

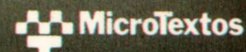
GUIA DE INICIACION

ZX SPECTRUM

Richard
y David Graves

>LeG_







ZX SPECTRUM: GUIA DE INICIACION
Una edición de
MicroTextos s.a. de ediciones
P. Castellana, 166
28046 Madrid
Telef. 458 6591 Télex 49416

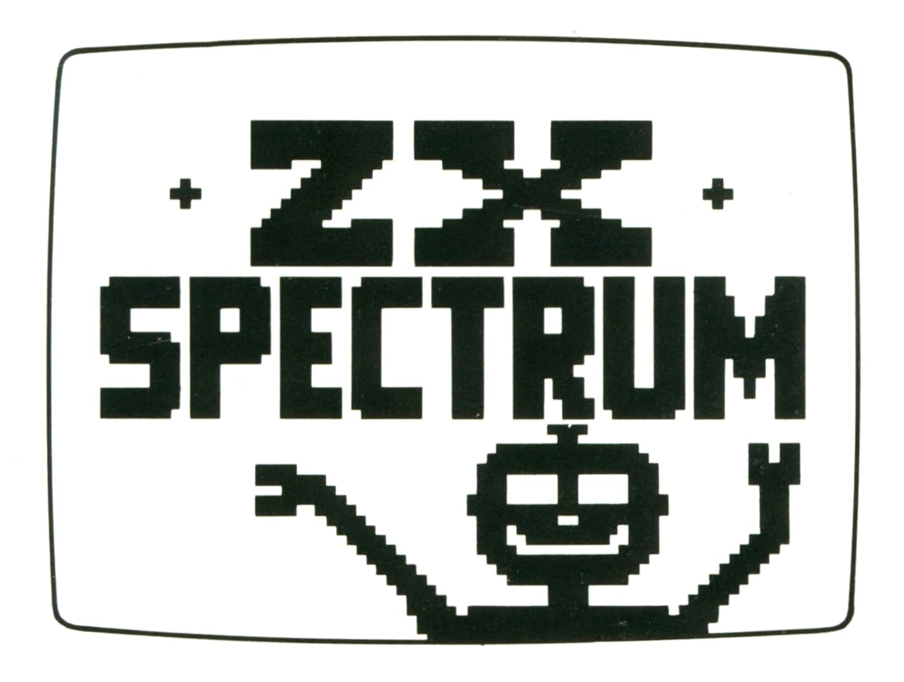
Editora
Erica Witschey
Traducción
Tratecsa

Obra original
A Beginner's Guide to the ZX Spectrum
Publicada por
Kingfisher Books Ltd., London

ISBN: 84-86376-02-5
Depósito Legal: M-16.105-1985

Fotocomposición
Pérez-Díaz, S. A., Madrid
Impresión y Encuadernación
Unigraf, S. A., Madrid

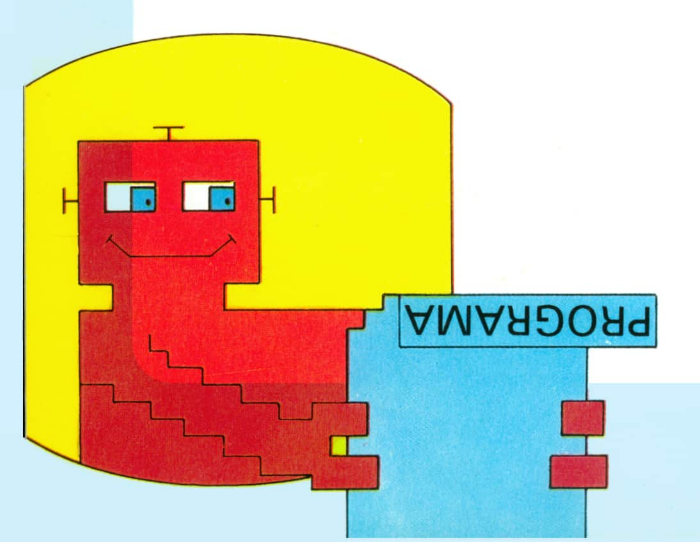
Printed in Spain



Richard y David GRAVES



Contenido



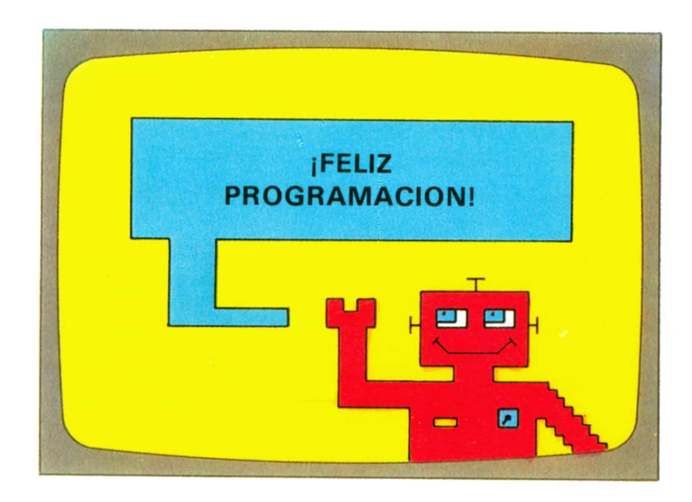
Introducción

Hace algunos meses nuestra familia decidió comprar un microordenador. Por distintas razones, a todos nos pareció bien la compra. Uno de nosotros esperaba usarlo en sus negocios, otro para divertirse con diferentes juegos. Pero sobre todo, pensábamos que había llegado el momento de unirnos a la era del ordenador.

Al principio no nos dábamos cuenta de las dificultades que esto iba a entrañar. Lo que en seguida estuvo claro fue que los libros de introducción al BASIC no sólo eran muy complicados para los más jóvenes de la familia, sino que también lo eran para los mayores. Sin embargo, continuamos luchando y una vez aprendido el camino más difícil, ahora deseamos compartir nuestro conocimiento con otros principiantes.

Cuando hayas terminado este libro, podrás escribir programas sencillos, usando variables numéricas y encadenadas, sonido, color, y gráficos. Esperamos que esto te sirva para abrir nuevos horizontes, como nos ha ocurrido a nosotros. También queremos dar las gracias a Mary y Philip Graves por su magnífica colaboración.

Richard y
David Graves

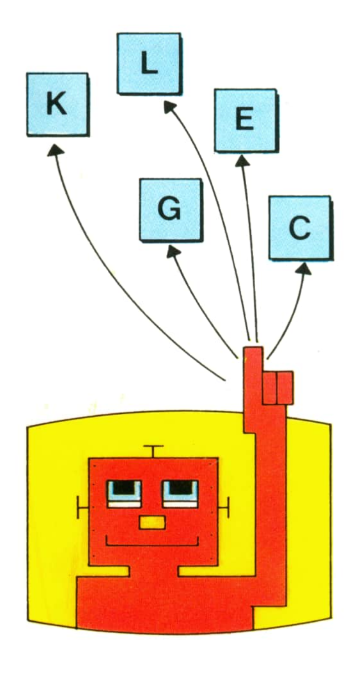




Como empezar

Cómo escribir una instrucción simple

El ordenador solamente puede hacer lo que le digas que haga. Esto se logra escribiendo instrucciones en el teclado. Cada cosa que teclees aparecerá en la pantalla. Cada palabra, letra o símbolo, aparecerá en un lugar del monitor en donde hay una letra parpadeante llamada *cursor*. La letra cursor podrá ser una [K], una [L], una [E], una [G] o una [C].



▲ *Antes de teclear algo en el ordenador Spectrum, tiene que aparecer un cursor (que se enciende y se apaga) en la pantalla. El cursor puede ser una de estas cinco letras. Cada letra cursor tiene un uso diferente.*

? Problema 1: Al conectar el ordenador no se vé todavía ningún cursor. Sólo se ven las siguientes palabras:

© 1982 Sinclair Research Ltd

cerca de la parte inferor de la pantalla.

✓ Pulsa la tecla ENTER, que está justamente sobre la tecla BREAK SPACE, en la parte inferior derecha del teclado. Verás el cursor [K] centelleante. Ahora intenta una instrucción. "Dime" es una instrucción. Por ejemplo, teclea:

Dime "Mira detrás de tí"

Pero en cuanto pulses la letra D, tendrás problemas. Verás que en lugar de salir la letra D, en la pantalla habrá aparecido:

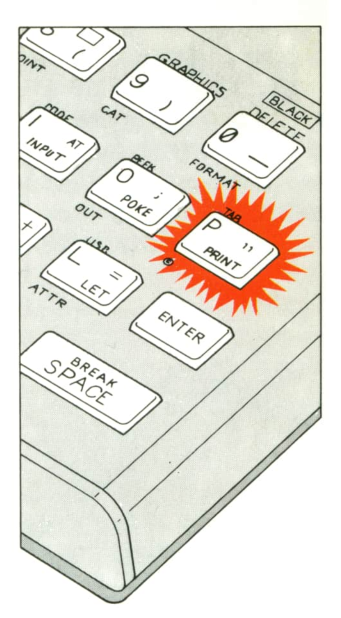


y después se verá el cursor [L] centelleante.

? Problema 2: Es fácil cometer errores cuando se teclea una instrucción.

✓ Mira la parte inferior izquierda del teclado y verás la tecla CAPS SHIFT. Ahora mira hacia la parte superior derecha y encontrarás la tecla cero. Esta está señalada como Ø . No la confundas con O, que es la mayúscula de la letra o. Desde ahora, para ayudarte a recordar esta

diferencia, en este libro todos los ceros aparecerán como Ø . Sobre la tecla Ø se puede ver la palabra DELETE, que significa borrar o deshacerse de. Pon un dedo sobre la tecla CAPS SHIFT y mantenla apretada mientras presionas Ø . Siempre que hagas esto, borrarás otra palabra, letra o símbolo a la izquierda del cursor. Por lo tanto, si cometes un error, lo podrás borrar presionando CAPS SHIFT y Ø , hasta que haya desaparecido, tecleando luego la instrucción correcta. Ahora puedes borrar la palabra DIM. Pero ¿qué hacer para que el ordenador te diga, "Mira detrás de ti"?



▲ *Necesitas la instrucción PRINT para que el ordenador imprima tus mensajes en la pantalla.*

? Problema 3: El ordenador sólo entiende las instrucciones que están dadas en un lenguaje especial llamado BASIC.

✓ Afortunadamente, el ordenador Spectrum te ayuda lo suficiente como para hacer este lenguaje fácil de aprender. Por ejemplo, sabe que para empezar la instrucción debe haber una *palabra clave* en BASIC. Así, pues, al principio de cada nueva instrucción te mostrará el cursor [K] centelleante. (Esto se llama estar en modo [K]). Las palabras clave sencillamente son palabras en BASIC que se usan a menudo.

Si presionas una tecla cuando el ordenador está en modo [K], no se verá la letra de esa tecla en la pantalla. En su lugar podrás ver la palabra clave que está escrita en *blanco* en la parte baja de esa tecla. Así, cuando tecleaste D, el ordenador escribió la palabra clave DIM. Si observas todas las teclas, verás que no existe la palabra clave DIME. DIME no es una instrucción en BASIC. Pero en la tecla P está la palabra clave PRINT; tú puedes usar esta instrucción en su lugar. PRINT, en inglés, significa imprimir y es el término, en lenguaje BASIC, que más se parece a la orden DIME. Siempre que quieras que el ordenador escriba un mensaje en pantalla, presionarás la palabra clave PRINT y teclearás comillas ("). A continuación teclearás el mensaje y después otra vez comillas ("). Así pues, en este caso necesitas teclear:

```
PRINT "Mira detrás de tí"
```

Mira el cursor [K] y recuerda que estás en modo [K] desde el principio. Ahora, presiona la tecla P para obtener

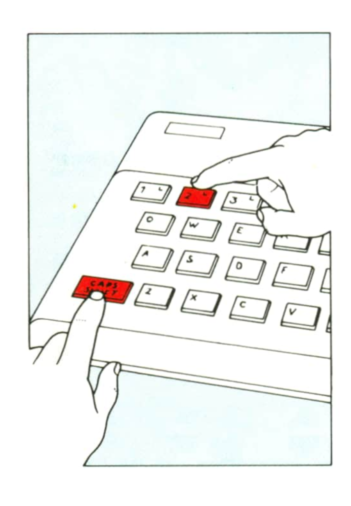
la palabra clave PRINT. Si miras la pantalla, ahora podrás ver:

```
PRINT
```

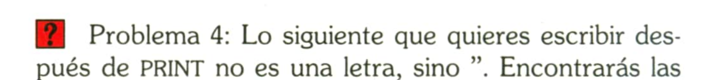
y después verás un nuevo cursor centelleante. Ya no estás en modo [K]. El ordenador te vuelve a ayudar! El sabe que una vez comenzada la instrucción con una palabra clave, no querrás usar otra de las claves que hay en la parte inferior de las letras. El nuevo cursor que parpadea es una [L]. Ahora estás en modo [L]. Cuando estás en modo [L] puedes teclear *Letras*. Si quieres que sean minúsculas, simplemente tienes que apretar las teclas. Pero si quieres que cualquiera de estas letras sea MAYUSCULA, entonces tienes que pulsar con un dedo la tecla CAPS SHIFT al mismo tiempo que presionas la letra deseada.

(Más adelante en este libro, puede que necesites escribir un mensaje con todas las letras en MAYUSCULAS. Para evitar tener un dedo permanentemente sobre CAPS SHIFT, mientras presionas CAPS SHIFT pulsa una vez la tecla del número 2 que está en la parte superior del teclado. Encima de esta tecla aparece CAPS LOCK en letras blancas. Estás ahora en modo [C], o modo *Mayúsculo*. No habrá cambio al cursor [K], pero el cursor [L] (de letras) será reemplazado por el cursor [C] (de mayúsculas). Cualquier letra que teclees en este modo será *Mayúscula*, y podrás quitar el dedo de la tecla CAPS SHIFT mientras tecleas el mensaje. Ahora, para volver al modo [L], presiona sobre CAPS SHIFT y pulsa de nuevo la tecla 2. Borra todas las letras que hayas escrito mientras estabas practicando en modo [C] de forma que lo único que quede en la pantalla sea la palabra clave PRINT.)

Cuando en un mensaje se necesiten espacios entre letras o palabras (recuerda que el mensaje es la parte *dentro* de las comillas), simplemente aprieta la tecla BREAK SPACE que está en la parte inferior derecha del teclado. Si el ordenador quiere tener espacios entre algunos símbolos o palabras *fuera* de las comillas, los pondrá por sí mismo.



▲ ***Si quieres escribir todo el mensaje en letras MAYUSCULAS, pulsa con un dedo la tecla CAPS SHIFT mientras presionas la tecla número 2.***



? Problema 4: Lo siguiente que quieres escribir después de PRINT no es una letra, sino ". Encontrarás las

comillas (") en la esquina superior derecha de la tecla P, *en rojo.*

✓ Cuando estés en modo [K] o [L] (o [C]) y quieras introducir cualquiera de las palabras o símbolos en rojo que están en las teclas de números o letras, habrás de mantener un dedo en SYMBOL SHIFT (abajo a la derecha del teclado junto a BREAK SPACE), mientras aprietas la tecla de la letra o número. Así, para teclear ", tienes que pulsar la tecla P y a la vez mantener un dedo presionando SYMBOL SHIFT. Ahora ya sabes todo lo necesario para terminar de poner:

PRINT "Mira detrás de tí"

Recuerda que si cometes un error, ya sabes cómo borrarlo y escribir otra vez.

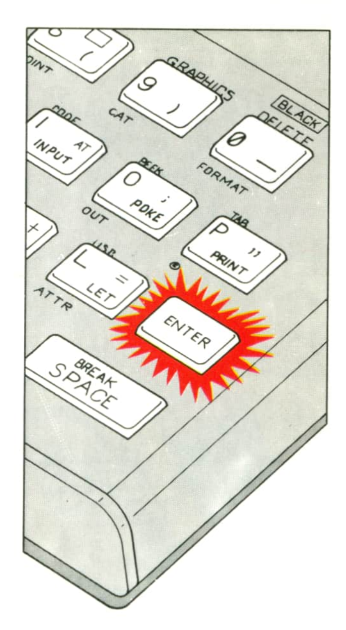
Cuando hayas introducido una instrucción no ocurrirá nada hasta que aprietes la tecla ENTER, que está cerca del extremo derecho del teclado. Presiona, pues, ENTER. Ahora ya puedes leer el mensaje cerca de la parte superior de la pantalla:

Mira detrás de tí

Al mismo tiempo, aparecerá un mensaje en la parte inferior izquierda de la pantalla:

Ø OK, Ø:1

¡Esto quiere decir que todo está bien! Ahora no hay ningún cursor en la pantalla, pero lo puedes traer de nuevo a pantalla apretando ENTER o tecleando una nueva palabra clave. Sin embargo, si has cometido algún error sin darte cuenta y pulsas ENTER, al no tener sentido la instrucción en BASIC, tu mensaje no aparecerá en la parte superior de la pantalla. En cambio, tu instrucción se habrá quedado donde estaba y aparecerá un signo de interrogación parpadeante que indica que el ordenador ha encontrado un error. Este signo de interrogación normalmente aparecerá en el lugar donde el error se ha cometido. Si esto sucede, tienes que corregir la línea borrando el error de la forma habitual y presionando ENTER otra vez. Para ver cómo funciona, intenta teclear la siguiente instrucción:



▲ *Cada vez que teclees una instrucción, tienes que presionar ENTER. Enseguida el ordenador hará lo que le has pedido y escribirá un mensaje diciéndote que la instrucción ha sido recibida.*





PRINT "Hoy es jueves

y aprieta ENTER. Como debería haber habido comillas al final de la línea, la instrucción se queda donde está y aparece un signo de interrogación centelleante después de jueves. Este error está al final de la línea, por tanto no hay que borrar nada. Agrega las comillas y el signo de interrogación desaparecerá. La línea está ya bien y se puede introducir (ENTER).

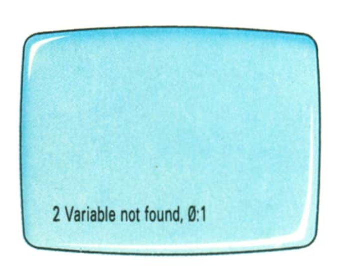
Si la línea tiene un grave error, el ordenador puede decidir que es mejor empezar la línea entera otra vez. Intenta teclear:

PRINT Estoy bien

y presiona ENTER. Esta vez olvidaste teclear los dos caracteres de comillas, y el ordenador ha suprimido la línea entera y escrito un mensaje al final de la pantalla diciendo:

```
2 Variable not found, Ø:1
```

▼ *Si intentas introducir (ENTER) una instrucción con algún error, el ordenador borrará la línea y en su lugar escribirá un mensaje diciendo que algo va mal.*



Ahora tendrás que apretar ENTER para borrar la pantalla y empezar de nuevo. Ya has aprendido a escribir una instrucción simple. Ahora prueba alguna instrucción de tu propia cosecha, usando la instrucción PRINT. Por ejemplo, pídele al ordenador que escriba el nombre de un país que desees visitar.

Como escribir una lista de instrucciones

Escribir una sola instrucción es bastante aburrido. Si quieres que el ordenador haga algo más interesante, necesitas darle una lista de instrucciones.

? Problema 5: El ordenador obedece cada instrucción en cuanto presionas ENTER. ¿Cómo hacer para que espere hasta haberle dado una lista de instrucciones?

✓ Teclea un número antes de cada instrucción o línea. Así el ordenador almacenará en su memoria cada línea numerada. Empieza con 1Ø para la primera línea, 2Ø para la segunda y así sucesivamente. Se pueden escribir números si estás en modo [K] o [L] pulsando las te-

clas de números en la parte superior del teclado. Si comienzas una instrucción con un número, el ordenador permanecerá en modo [K]. El sabe que un número al principio de una instrucción es un número de línea y continúa en espera de la palabra clave.

Introduce ahora esta lista de instrucciones, *y recuerda apretar* ENTER *después de cada línea.* Si cada línea está correcta, aparecerá en lo alto de la pantalla, donde gradualmente figurará tu lista de instrucciones. Al mismo tiempo, el mensaje 'OK' aparecerá en la parte inferior izquierda. Pulsa ENTER y empieza con la pantalla limpia.

No te preocupes si tecleas una instrucción y no cabe en una sola línea de la pantalla. Simplemente no pulses ENTER cuando no haya suficiente espacio en la línea y continúa tecleando. Algunas de las palabras saldrán en la siguiente línea de la pantalla, pero el ordenador las tratará todas como una sola línea, pues todavía no has presionado ENTER.

El . (punto) y el ? (signo de interrogación) están en rojo en las teclas de las letras M y C; el - (guión) y el ! (signo de exclamación) están en las teclas de la J y número 1. Se necesita la tecla SYMBOL SHIFT para todos ellos.

```
10  PRINT "Soy un ordenador ZX Spectrum"
20  PRINT "Espero que te guste usarme"
30  PRINT "Sabes lo que significa el BASIC?"
40  PRINT "Beginners All-purpose"
50  PRINT "Symbolic Instruction Code!"
60  STOP
```

La palabra clave STOP de la línea 60 dice al ordenador que la lista de instrucciones ha terminado. Está en rojo en la tecla A y por tanto debes apretar la A mientras pulsas la tecla SYMBOL SHIFT.

[?] Problema 6: Ahora que ya has introducido una serie de instrucciones, ¿cómo hacer para que el ordenador las obedezca?

[✓] Pulsa la palabra clave RUN (en la tecla R) y después ENTER. Una lista de instrucciones se llama *programa.* Ya has introducido y procesado (RUN) tu primer programa.

¿Qué significa BASIC?
BASIC es el nombre resultante de las iniciales en inglés de la denominación de este lenguaje: Beginners All-purpose Symbolic Instruction Code, o Código Universal de Instrucciones Simbólicas para Principiantes.



▲ *Cuando hayas escrito una lista de instrucciones, pulsa* RUN *para que el ordenador las obedezca.*

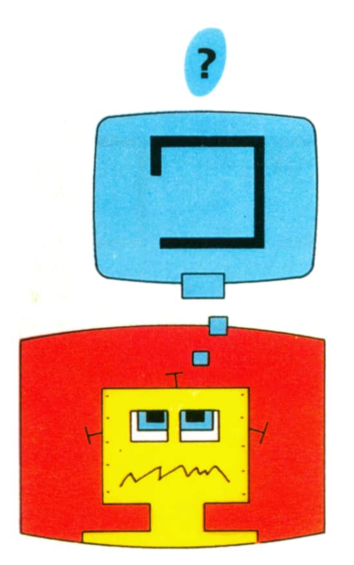
Hacia el final de la pantalla verás un mensaje que dice que el ordenador ha llegado al fin del programa en la línea 6Ø :

```
9 STOP statement, 6Ø:1
```

Si quieres echar un vistazo a la lista de instrucciones otra vez, presiona la palabra clave LIST (en la tecla K) y ENTER. Para procesar otra vez el programa, pulsa otra vez RUN y luego ENTER.

? Problema 7: ¿Cómo puedes deshacerte de un programa sin desconectar el ordenador?

✓ Presiona la palabra clave NEW (en la tecla A) y aprieta ENTER. Ahora pulsa NEW y luego ENTER y escribe un programa por ti mismo, usando la instrucción PRINT. Por ejemplo, podrías escribir un programa con los nombres de tus libros favoritos, o con una lista de cinco animales salvajes.



▲ *Si alguno de los números en el programa 'uno' está mal, no obtendrás un cuadrado completo en tu pantalla.*

Tres programas que muestran lo que puede hacer el ordenador

Teclea estos programas y observa lo que ocurre. Sirven para enseñarte lo que puede hacer el ordenador. (Después de cada programa se dan indicaciones útiles para encontrar las teclas).

UNO

```
1Ø  PLOT   1Ø4,48
2Ø  DRAW   1Ø3,Ø
3Ø  DRAW   Ø,1Ø3
4Ø  DRAW   -1Ø3,Ø
5Ø  DRAW   Ø,-1Ø3
```

Encontrarás la palabra clave PLOT en la tecla Q y la palabra clave DRAW en la tecla W. La , (coma) es un símbolo rojo en la tecla N. Para el - (signo menos) utiliza el guión en la tecla J. Ahora, procesa (RUN) el programa. Si has introducido las líneas correctamente, verás un cuadrado en la pantalla.

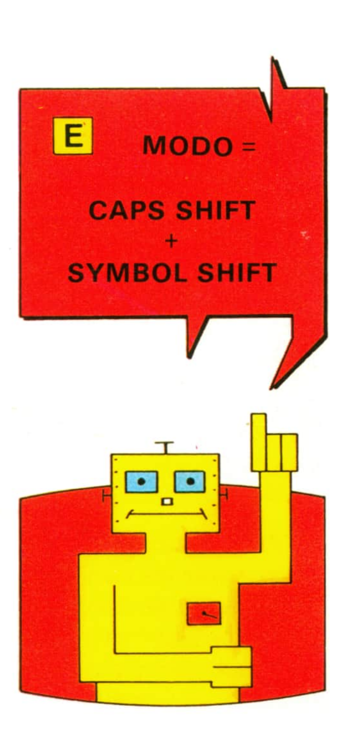
? Problema 8: Cuando proceses el programa, si el cuadrado no está completo, o te parece que se ve algo raro, probablemente se deba a que has tecleado mal algún número.

✓ Pulsa LIST y observa cuidadosamente las líneas. Cuando encuentres algún error, habrás de escribir la línea entera otra vez y teclear ENTER. El ordenador automáticamente cambiará la línea errónea por la nueva que acabas de escribir. Procesa otra vez el programa, y, si no hay errores, saldrá el cuadrado completo.

Ahora pulsa LIST y añade estas líneas para colorear el cuadrado de magenta (púrpura ligero):

```
 6Ø  INK  3
 7Ø  FOR  x = 3 TO 15
 8Ø  FOR  y = 13 TO 25
 9Ø  PRINT  AT x,y;"■"
1ØØ  NEXT  y
11Ø  NEXT  x
12Ø  STOP
```

Encontrarás la palabra clave FOR en la tecla F y la palabra clave NEXT en la tecla N. La instrucción AT está en rojo en la tecla I. TO está en rojo en la tecla F. El = (signo igual) es un símbolo rojo en la tecla L. El ; (punto y coma) es un símbolo rojo sobre la tecla O. Todas éstas teclas son fáciles de manejar. Pero, ¿qué problema encontramos con INK en la línea 6Ø y con el cuadro negro ■ en la línea 9Ø ?



? Problema 9: El INK de la línea 6Ø no aparece en una tecla. Está en rojo *debajo* de la tecla X. ¿Cómo la puedes introducir en un programa?

✓ Hay muchas palabras *extras* o símbolos encima de las teclas (en verde) y debajo de ellas (en rojo). Cuando quieras pulsar una de estas palabras o símbolos, debes primero cambiar el cursor al modo [E]. Esto se hace manteniendo un dedo apretado sobre la tecla CAPS SHIFT, mientras con otro dedo aprietas SYMBOL SHIFT una vez. Entonces el cursor centelleante [K] o [L] se cambiará por el cursor [E] para indicarte que estás en modo [E] (A menudo se llama modo *Extendido)*. Ahora que estás en modo [E], si pulsas una tecla podrás escribir la palabra o símbolo que puedes ver *en verde* encima de ella. Si pul-



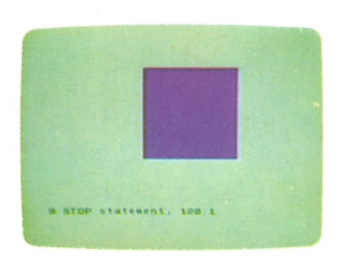
sas una letra mientras tienes un dedo apretando la tecla CAPS SHIFT, escribirás las palabras o símbolos que puedes ver debajo de ella *en rojo*. Así, para escribir INK, debes estar en modo [E] y pulsar la tecla X mientras tienes un dedo apretando CAPS SHIFT. Solamente permanecerás en modo [E] para el tecleo de una letra. Después irás directamente al modo [L], y si quieres volver al modo [E] tendrás que empezar de nuevo.

[?] Problema 10: El símbolo cuadrado ■ de la línea 9Ø es un dibujo o símbolo de *Gráficos*. Está sobre la tecla 8. ¿Cómo puedes teclear ese, u otro de los símbolos de Gráficos que están sobre las teclas del 1 al 7, en un programa?

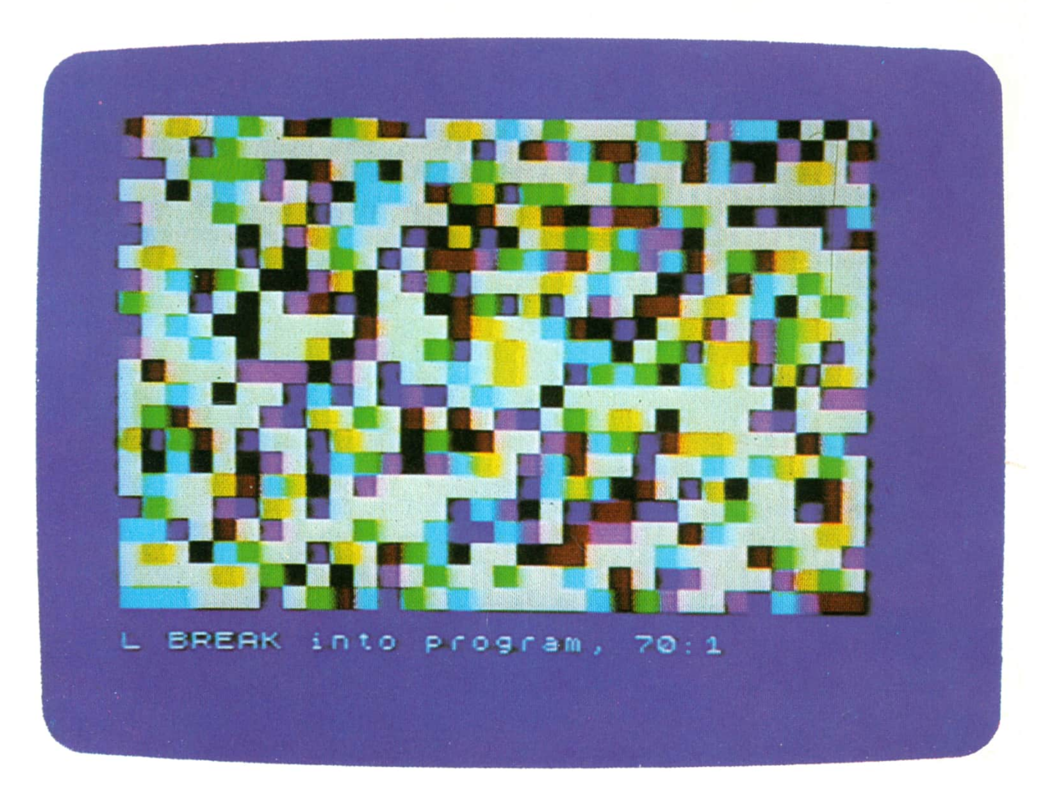
[✓] Para teclear un símbolo de Gráficos, primero debes cambiar al modo [G]. Esto se hace manteniendo un dedo apretado sobre CAPS SHIFT mientras pulsas una vez la tecla del número 9. Para recordarte que la tecla 9 es necesaria para entrar en modo [G] para Gráficos, la palabra GRAPHICS aparece en blanco encima de la tecla 9. Tan pronto como estés en modo [G], el cursor centelleante cambiará de [K] o [L] a [G].

Ahora, antes de teclear uno de los símbolos de Gráficos, tendrás que decidir si quieres escribirlo exactamente como se muestra en la tecla con las zonas blancas en blanco y las negras en negro, o si quieres escribir *lo contrario*, con las zonas blancas en negro, y las negras en blanco. Para teclearlo como está, pulsa el número correcto. Para teclear el opuesto, mantén un dedo apretado sobre CAPS SHIFT mientras pulsas el número. Así, para escribir ■ deberás cambiar a modo [G] y entonces, mientras tienes un dedo apretado sobre la tecla CAPS SHIFT, pulsar el 8. Permanecerás en modo [G] hasta que le digas al ordenador que deseas salir del modo [G]. Para hacer esto, mantén un dedo apretando la tecla CAPS SHIFT mientras pulsas otra vez el 9. Estarás entonces en modo [K] o [L].

Procesa ahora el programa. Verás como el cuadro se llena de color. Pulsa NEW y luego ENTER cuando quieras salir de este programa. (Probablemente encontrarás que es bastante duro empezar a trabajar con el teclado del Spectrum. No te preocupes; con el uso llega a ser más fácil de manejar.)



▲ *Puedes usar la instrucción INK con los símbolos de Gráficos en las teclas del 1 al 8 para colorear algunas zonas de la pantalla.*



▲ *Debido a la instrucción GOTO 1Ø, este programa va dando vueltas sin llegar a un final, dibujando diferentes cuadrados coloreados en la pantalla.*

DOS

```
1Ø  LET x = INT (RND*22)
2Ø  LET y = INT (RND*32)
3Ø  LET z = INT (RND*7)
4Ø  BORDER 1
5Ø  INK z
6Ø  PRINT AT x,y;"■"
7Ø  PAUSE 5
8Ø  GOTO 1Ø
9Ø  STOP
```

Encontrarás la palabra clave LET sobre la tecla L y BORDER sobre la tecla B. PAUSE está sobre la tecla M. GOTO está sobre la G. INT está en verde *sobre* la tecla R y RND *encima* de la T; necesitas entrar en modo E para teclearlas. El símbolo * es un símbolo rojo sobre la tecla B y los ()(abrir y cerrar paréntesis) están sobre las teclas 8 y 9. (Recuerda entrar en modo E y mantener un dedo presionado sobre CAPS SHIFT para escribir INK).

Este programa dibujará un sin fin de cuadros coloreados sobre fondo blanco, rodeados de un borde azul oscuro. La primera vez que lo proceses, verás que no aparecen cuadrados en un estrecho espacio al fondo del área blanca. Más adelante verás una razón de esto. El programa sigue y sigue porque cuando llega a la línea 8Ø el ordenador lee la instrucción GOTO 1Ø . Esto le dice que salte de inmediato a la línea 1Ø y así va dando vueltas y vueltas. Nunca llega a la línea 9Ø . Esto se conoce como un *bucle*.

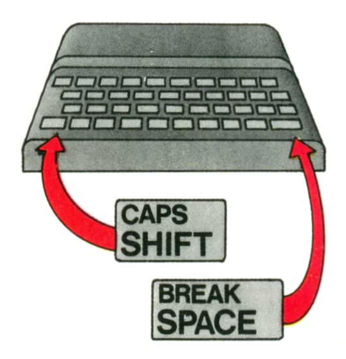
? Problema 11: ¿Cómo se puede parar un programa que se está procesando sin tener que desconectar el ordenador?

✓ Manteniendo apretado CAPS SHIFT, pulsa BREAK SPACE. El programa dejará de procesarse y aparecerá un mensaje en el espacio vacio, en la parte inferior de la pantalla, similar a:

```
L BREAK into program, 2Ø:1
```

El número 2Ø del mensaje es el número de la línea que el ordenador había leído y obedecido justo antes de que interrumpieses el programa. Podría haber sido cualquier otra línea. Ahora ya puedes procesar el programa otra vez y aparecerá gradualmente otro modelo. También podrás continuar con el mismo modelo. Para esto último, teclea la palabra CONTINUE (CONT sobre la tecla C) y pulsa ENTER. El ordenador proseguirá entonces, empezando en la línea posterior a la que mencionó en el mensaje BREAK.

Observarás que tan pronto como interrumpiste el programa, desapareció el espacio blanco y estrecho cercano al fondo de la pantalla; así, si procesas de nuevo el programa, o lo continúas, se ve mejor. Para librarte de este programa, aprieta CAPS SHIFT y BREAK SPACE; entonces pulsa NEW y luego ENTER.

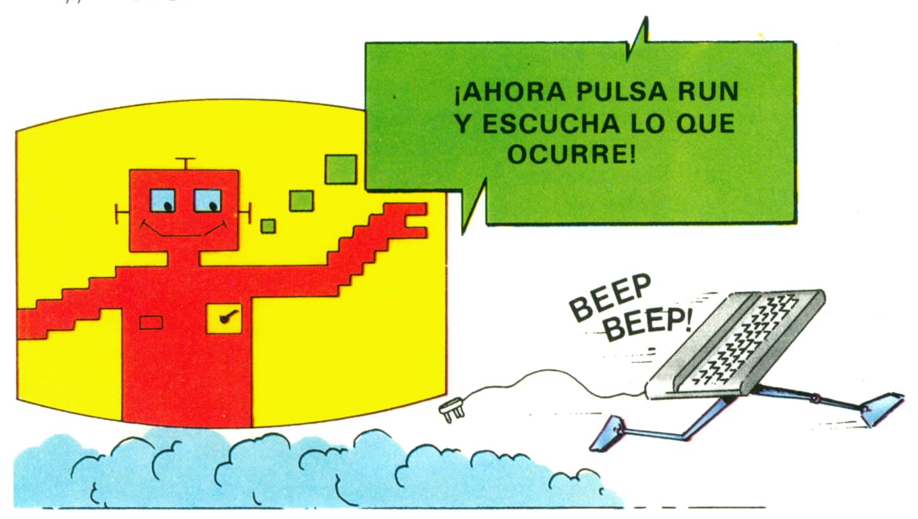


▲ *Si quieres interrumpir un programa mientras se está procesando, pulsa estas teclas al mismo tiempo.*

TRES

```
1Ø   BEEP  1,Ø
2Ø   BEEP  .5,2
3Ø   BEEP  .5,Ø
4Ø   BEEP  1,5
```

```
 50  BEEP  1,4
 60  BEEP  .5,2
 70  BEEP  .5,4
 80  BEEP  1,5
 90  GOTO  10
100  STOP
```



Encontrarás la palabra clave BEEP bajo la tecla Z. Por tanto necesitarás entrar en modo [E] y, manteniendo un dedo sobre CAPS SHIFT, pulsar la Z. (Recuerda que el punto está sobre la tecla M.) Como podrás oír cuando proceses este programa, ¡el ordenador también puede hacer sonidos!

Resumen

Has ido descubriendo muchas cosas acerca del teclado. Ya sabes:

1) que empiezas en modo [K], y que entonces puedes teclear los números en las teclas de números y las palabras clave en blanco en las teclas de letras;

2) que después entras en modo [L], y puedes teclear los números en las teclas de números y las letras en las teclas de letras (y si quieres teclear muchas letras en MAYUSCULAS puedes ir a modo [C]);

3) cómo teclear las palabras o símbolos rojos que están en las teclas de letras y números estando en modo

[K] o [L], pulsándolas mientras mantienes un dedo presionando SYMBOL SHIFT;

4) cómo entrar en modo [E] pulsando una vez SYMBOL SHIFT mientras presionas CAPS SHIFT. Puedes entonces escribir las palabras en verde que están *encima* de las letras, pulsando éstas; y las palabras en rojo que están *debajo*, apretando las teclas mientras mantienes un dedo presionando CAPS SHIFT;

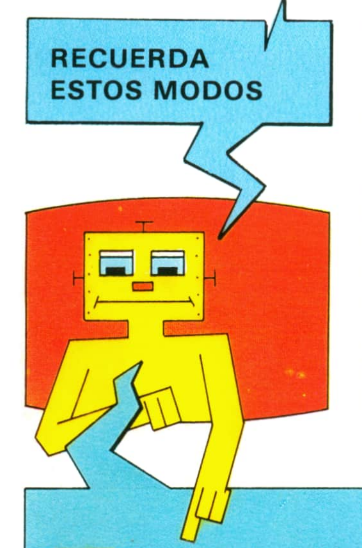
5) cómo entrar o salir del modo [G], pulsando la tecla 9 mientras tienes un dedo presionando sobre CAPS SHIFT; y que mientras estás en modo [G] puedes escribir los símbolos de Gráficos que hay sobre las teclas de números, sencillamente pulsando éstas. Para obtener lo opuesto de los símbolos de Gráficos mostrados sobre las teclas, pulsa las teclas de los números mientras presionas CAPS SHIFT.

6) cómo utilizar nueve útiles instrucciones: PRINT, SPACE, STOP, RUN, LIST, NEW, GOTO, BREAK, y CONTINUE;

7) cómo introducir tus instrucciones en el ordenador pulsando la tecla ENTER;

8) cómo borrar errores, usando el Ø y la tecla CAPS SHIFT;

9) cómo escribir un programa simple, usando la instrucción PRINT, y cómo hacer que el ordenador lo procese (RUN). (Más adelante en este libro, aprenderás más sobre las instrucciones PLOT, DRAW, INK, LET, BORDER, INT, RND, PAUSE y BEEP.)



[K] PALABRAS CLAVES

[L] LETRAS Y NUMEROS

[C] MAYUSCULAS

[E] PALABRAS VERDES ENCIMA DE LAS TECLAS

[E] + [CAPS SHIFT] PALABRAS ROJAS DEBAJO DE LAS TECLAS

[G] SIMBOLOS GRAFICOS



Cómo trabajar con el ordenador

Matemáticas sencillas

Primero localiza los signos + (más) y – (menos). El + es un símbolo rojo en la tecla K; por tanto, recuerda que para escribir + necesitarás mantener un dedo sobre SYMBOL SHIFT mientras pulsas la tecla K. El – es un símbolo rojo sobre la tecla J.

Aquí tenemos una suma sencilla: 3 + 4. Si introduces esto en el ordenador y aprietas ENTER, no ocurrirá nada, excepto que aparecerá una interrogación parpadeante después del signo +. Tendrás que borrar esta línea. Pero si das la instrucción correcta, el ordenador hará la suma muy rápidamente y escribirá el resultado cerca de la parte alta de la pantalla, dando su 'OK' normal abajo. Teclea:

```
PRINT 3 + 4
```

y aprieta ENTER. La respuesta aparece al momento. Pero podrías haberlo hecho mentalmente igual de rápido. He aquí una operación más difícil: 4 × 8989898.

? Problema 12: Fue fácil encontrar los signos más y menos; pero ¿dónde están los signos × (por) y ÷ (dividir por)?

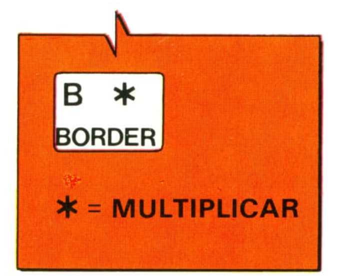
✓ El signo × (por) es *. Es un símbolo rojo sobre la tecla B. El signo ÷ (dividir por) es /. Es un símbolo rojo sobre la tecla V. Ahora teclea:

```
PRINT 4*8989898
```

y presiona ENTER. En un instante aparece la respuesta: 35959592. Efectúa estas operaciones:

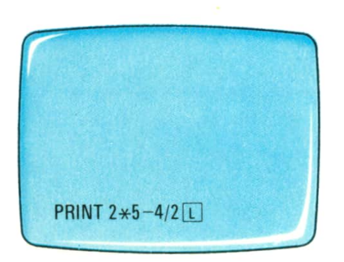
5 × 12345678
1471365 ÷ 9

Si tienes una operación con más de una parte, como 2

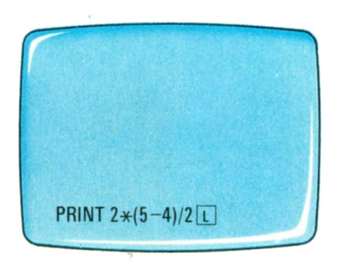




▲ *Para teclear estos símbolos, pulsa con el dedo SYMBOL SHIFT mientras presionas las teclas B o V.*



▲ *Si tienes una operación con más de una parte, el ordenador hará primero las multiplicaciones y las divisiones.*



▲ *Pero si colocas parte de una operación larga entre paréntesis, hará antes lo que esté dentro de los paréntesis.*

× 5 - 4 ÷ 2, el ordenador hará primero las multiplicaciones y las divisiones. Así, hará 2 × 5 = 10; luego 4 ÷ 2 = 2 y por último 10 - 2 = 8; el resultado es 8. Pero si colocas partes de una operación larga dentro de un paréntesis (símbolos rojos sobre las teclas 8 y 9), ejecutará antes las partes de dentro del paréntesis. Así en 2 × (5 - 4) ÷ 2, se hará 5 - 4 = 1; luego 2 × 1 = 2; luego 2 ÷ 2 = 1, así que el resultado es 1. Compruébalo escribiendo las siguientes instrucciones y pulsando ENTER después de cada una.

```
PRINT 2*5 - 4/2
PRINT 2*(5 - 4)/2
```

Para poner un punto decimal en una operación, puedes usar el punto de la tecla M. Prueba:

```
PRINT   35*7.25
```

y pulsa ENTER. La respuesta será 253.75. Intenta por tí mismo realizar más problemas. Por ejemplo, divide el número de alumnos de tu colegio por el número de profesores para conocer cuántos alumnos hay por cada profesor.

Variables numéricas

(Hacer el mismo tipo de operación, cada vez con distintos números).
Imagina que pronto será tu santo. De regalo has pedido a todo el mundo dinero y has decidido gastar en tu colección de sellos un cuarto de lo que te den, ahorrar un cuarto y gastar la mitad en discos pop. Estas cantidades son *fijas*. ¡Pero de lo que no tienes idea es de cuánto dinero te darán! Podría ser cualquier cantidad entre 1 y 50 libras, o quizás más. Debido a que el número de libras *no es fijo*, se le llama *variable*. En el programa que sigue, puedes llamar a esta *variable numérica* con la letra **a.** (Déjala *fuera* de las comillas de las instrucciones PRINT.)

```
1Ø  PRINT  "Me dan £";a
2Ø  PRINT  "Para sellos tengo £";a/4
```

```
30  PRINT  "Para ahorros tengo £";a/4
40  PRINT  "Para discos tengo £";a/2
50  STOP
```

Encontrarás el símbolo £ en rojo sobre la tecla X. Date cuenta que se necesita un punto y coma entre las comillas del mensaje PRINT y la variable numérica. Podrías haber usado una coma en lugar de punto y coma, pero cuando el programa esté en marcha, la coma dejará un espacio demasiado grande entre el signo £ y la cantidad de dinero. El punto y coma le dice al ordenador que el siguiente número de la pantalla debe ponerse justo al lado de la última letra o símbolo escrito en esa línea. Procesa ahora el programa. Verás que el ordenador sólo escribirá en la pantalla:

```
Me dan £
```

y cerca de la parte inferior de la pantalla verás el siguiente mensaje:

```
2 Variable not found, 10:1
```

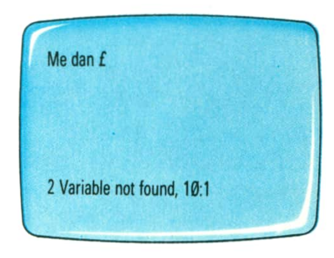
¡Has introducido la variable **a**, pero no le has dicho al ordenador qué es **a**! Por decirlo de otra forma, no has *definido* **a.** Puedes suponer que te darán 20 £ por tu santo y entonces puedes añadir la línea:

```
7 LET a = 20
```

Encontrarás la palabra clave LET sobre la tecla L. (Te darás cuenta ahora de por qué empiezas siempre numerando la línea con decenas. Cuando corrijas un programa, siempre habrá mucho espacio para añadir nuevas líneas.) Si procesas ahora el programa, el ordenador imprimirá:

```
Me dan £20
Para sellos tengo £5
Para ahorros tengo £5
Para discos tengo £10
```

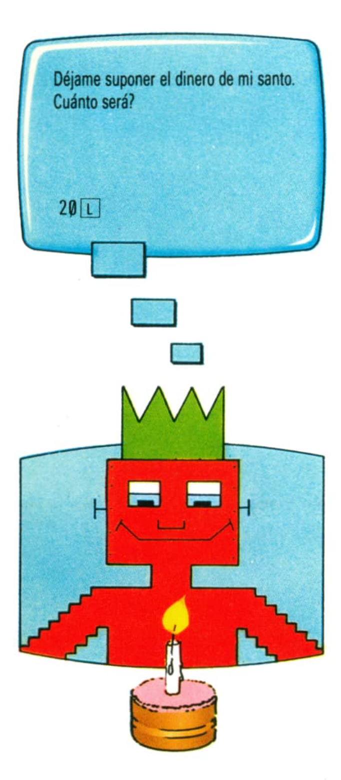
y debajo verás el mensaje:



▲ *Para hacer que el ordenador te diga cuántas libras te han dado, tienes antes que definir qué representa la variable (la letra **a**) de la línea 10.*

```
9  STOP statement, 5Ø:1
```

¡Pero con este método tendrás que escribir una nueva línea 7 cada vez que supongas una nueva cantidad de dinero! Por tanto, deberías borrar la línea 7 y hacer algo más.



▲ *Introduciendo una instrucción INPUT en el programa, el ordenador tiene que esperar hasta que le digas cuánto dinero crees que vas a tener. Entonces calculará cuánto tienes para gastar en cada una de las cosas.*

? Problema 13: ¿Cómo se puede borrar una línea de un programa cuando ya ha sido escrita y has pulsado ENTER?

✓ Supongamos que quieres borrar la línea 7. Si no quieres poner nada en su lugar, teclea simplemente 7 y pulsa ENTER. Si deseas poner algo en su lugar, teclea 7 y el resto de la nueva línea y aprieta ENTER. El ordenador inmediatamente borrará la línea 7 antigua y pondrá la nueva en su lugar. Ahora borra la línea 7 y comprueba que ha desaparecido. Introduce estas tres nuevas líneas:

```
5  PRINT  "Déjame suponer el dinero de mi santo."
6  PRINT  "Cuánto será?"
7  INPUT  a
```

Encontrarás la palabra clave INPUT sobre la tecla I. Intenta procesar el programa. El ordenador escribirá:

```
Déjame suponer el dinero de mi santo.
Cuánto será?
```

El ordenador entonces esperará y no hará nada debido a la instrucción INPUT **a.** Está esperando que le digas el número que has decidido poner en el almacén llamado **a.** El ordenador no continuará con el programa hasta que le des una entrada. Inténtalo poniendo 2Ø (simplemente teclea 2Ø, el cual aparecerá al final de la pantalla, y presiona ENTER). Acto seguido, el ordenador proseguirá con el programa y dará las respuestas que ya tenía antes. Ahora aprieta RUN otra vez y ENTER. En esta ocasión introduce el número 32 como entrada. Las respuestas, desde luego, serán diferentes. De hecho, puedes procesar el programa una y otra vez, suponiendo cada vez una cantidad de dinero diferente, y viendo cuánto tendrás para gastar en sellos y discos y cuánto tendrás para ahorrar.

Problema 14: Tu programa no tiene título.

Para dar un título a un programa, introduce una línea que empiece por la palabra clave REM (sobre la tecla E), seguida de ". Para este programa el título podría ser SANTO, en cuyo caso deberías añadir:

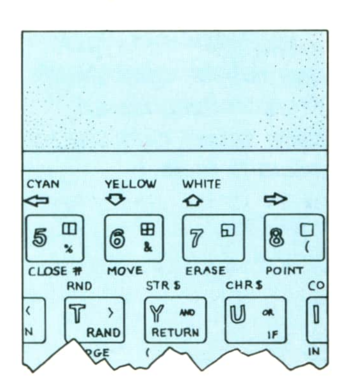
```
3 REM "SANTO"
```

El ordenador no toma ninguna acción cuando lee la palabra REM; por tanto, las líneas REM son útiles para poner líneas y recordar qué está ocurriendo cuando se mira el programa días o meses después de haberlo escrito. Este programa ahora está completo y trabajando bien. Pero antes de teclear NEW y cambiar a otra cosa, puedes usar el programa para averiguar la respuesta de otro problema.

Problema 15: Si quieres realizar un pequeño cambio en una línea que ya has introducido, no necesitas volver a teclear la línea entera. Supongamos, por ejemplo, que quieres ver qué ocurre si el punto y coma de la línea 1∅ se cambia por una coma.

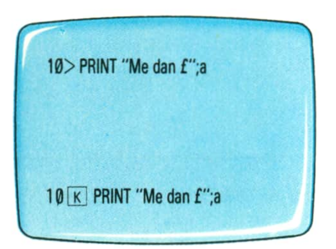
Escribe LIST y aprieta ENTER para ver el programa "SANTO" en la pantalla. Ahora mira la fila superior del teclado del Spectrum. Encima de las teclas de los números 5, 6, 7 y 8 puedes ver unas flechas apuntando hacia la izquierda, hacia abajo, hacia arriba y hacia la derecha. Puedes usar estas flechas para moverte por la pantalla cuando estés haciendo cambios en las líneas. (Hacer cambios se llama *editar.)* Para usar las flechas necesitas mantener un dedo presionando CAPS SHIFT mientras pulsas la tecla del número que está debajo de la flecha que quieres usar.

Prueba el uso de las flechas apretando CAPS SHIFT mientras pulsas una vez la tecla de los números 6 o 7. Mira la pantalla para ver que ha ocurrido. Entre la cifra 3 y la palabra REM de la primera línea del programa ha aparecido un apuntador que tiene la forma >. Este apuntador se llama *cursor de programa.* Tal vez te habrás dado cuenta que cuando estás escribiendo las líneas de un programa e introduciéndolas, siempre hay un > (cursor de programa) a continuación del número de la línea que acabas de introducir.



▲ *Puedes usar las teclas 5 a 8 para mover el cursor de la pantalla de un lado a otro siguiendo la dirección de las flechas.*

Cuando quieres editar una línea, lo primero que tienes que hacer es utilizar las flechas para mover el cursor de programa a esa línea. La flecha hacia abajo moverá el cursor una línea hacia abajo y la flecha hacia arriba lo moverá una línea hacia arriba. Tú quieres editar la línea 1Ø; por tanto debes dejar un dedo apretando CAPS SHIFT mientras pulsas el número 6 cuatro veces. Ahora el > debería estar entre el 1Ø y el PRINT de la cuarta línea del programa. Si has pulsado el número 6 una vez de más, pulsa el 7 una vez para lograr llevar el cursor al lugar correcto.



▲ *Para hacer cambios en una línea que has introducido, primero debes hacer que aparezca una copia de esa línea en la parte inferior de la pantalla. Para lograr esto, posiciona el cursor de programa entre el número y la primera instrucción de la línea que desees cambiar. Mantén después un dedo sobre CAPS SHIFT y pulsa la tecla 1.*

Lo segundo que hay que hacer es que una copia de la línea 1Ø aparezca en la parte inferior de la pantalla, que es donde se pueden realizar los cambios (editar). En la esquina superior izquierda del teclado verás la palabra EDIT sobre la tecla del número 1. Si mantienes apretada CAPS SHIFT y pulsas la tecla 1, obtendrás en la parte inferior de la pantalla una copia de la línea que tiene a su lado el cursor. Ahora comprueba que el cursor está al lado de la línea 1Ø. Mientras aprietas CAPS SHIFT pulsa una vez la tecla número 1. Al instante aparecerá en la parte inferior de la pantalla una copia de la línea 1Ø, diciendo:

```
1Ø[K]PRINT "Me dan £";a
```

Podrás ver que el cursor centelleante [K] está justo a la derecha del número 1Ø. En el punto donde este cursor parpadeante aparece, puedes borrar de una forma normal cualquier cosa que esté a su izquierda, o añadir algo nuevo. No tiene importancia si no quieres borrar o añadir nada en el punto en donde aparece el cursor parpadeante. Puedes moverlo hacia la izquierda o hacia la derecha por medio de las flechas que aparecen sobre las teclas de los números 5 y 8. Y si lo mueves hacia la derecha, cambiará, para ayudarte, del cursor [K] al [L] .

Quieres cambiar el punto y coma de cerca del final de la línea 1Ø por una coma. Por lo tanto, debes mover el cursor centelleante hacia la derecha. Presionando CAPS SHIFT, pulsa la tecla 8 hasta que en la pantalla aparezca la línea:

```
1Ø  PRINT "Me dan £";[L]a
```

Usando ahora las teclas CAPS SHIFT y Ø en la forma normal, borra el punto y coma. La línea se vé de la siguiente forma:

```
1Ø  PRINT "Me dan £"[L]a
```

Utiliza entonces las teclas SYMBOL SHIFT y N para teclear la coma y la línea se leerá:

```
1Ø  PRINT "Me dan £",[L]a
```

Ya has editado la línea. El cursor que parpadea está aún en la línea, pero no importa. Pulsa ENTER, y la nueva línea 1Ø desaparecerá de la parte inferior de la pantalla y aparecerá en la lista en la parte superior, en lugar de la línea 1Ø antigua. ¡Si procesas el programa, puedes ver cómo lo has cambiado! Practica ahora variando de la misma forma las líneas 2Ø, 3Ø, y 4Ø.

Las flechas izquierda y derecha también se pueden usar para editar una línea *antes* de haberla introducido con ENTER. Esto puede ahorrar mucho tiempo de borrado y reescritura, especialmente si cometes un error al principio de una línea y no te das cuenta hasta que has escrito la línea entera.

```
Me dan £        2Ø
Para sellos tengo £5
Para ahorros tengo £5
Para discos tengo £1Ø
```

▲ *Debido al cambio de punto y coma por una coma, en la línea 1Ø hay mucho espacio entre el símbolo £* y el *número de libras.*

Otras variables numéricas

Intenta escribir un programa más complicado usando variables numéricas. Aunque normalmente veas programas escritos sin abreviar, seguidos de explicaciones, los programas no llegan de súbito a la mente totalmente desarrollados. La mayoría de los programas comienzan con unas pocas líneas y, gradualmente, la persona que los escribe añade más y más líneas hasta escribir un programa largo y complicado.

Lo primero que hay que hacer es decidir qué clase de juego quieres inventar, o qué clase de problema quieres resolver. Por ejemplo, quizás te gustaría crear un programa que te ayudase a planificar tus gastos de vacaciones. Puedes querer conocer cuánto dinero tendrás para las vacaciones y cuánto puedes gastar cada día. Para empezar, debes decidir qué información necesita ser in-

troducida en el ordenador. En este caso se necesitará saber:

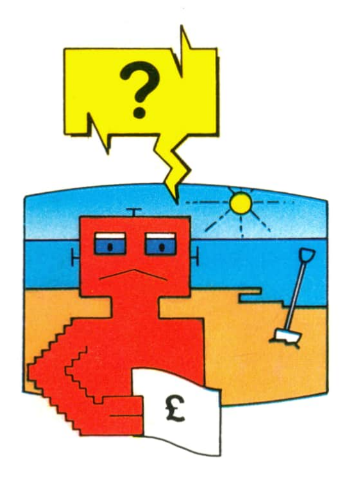
a) Cuánto dinero tienes ya;

b) Cuánto dinero te darán como paga durante las vacaciones.

c) Cuánto dinero quieres que te quede al final de las vacaciones.

d) Cuántos días estarás de vacaciones.

A continuación, debes decidir cómo introducir esto al ordenador. Inténtalo con estas líneas. Recuerda copiarlas con cuidado y tecleando todas las comillas exactamente como a continuación se detalla:




```
10  PRINT  "Mete el número de £"
20  PRINT  "que ya tienes"
30  INPUT  a
40  PRINT  a
50  PRINT  "Mete el dinero que te darán
como paga"
60  INPUT  b
70  PRINT  b
80  PRINT  "Qué cantidad de dinero
quieres que"
90  PRINT  "te quede al final de"
100 PRINT  "las vacaciones?"
110 INPUT  c
120 PRINT  c
130 PRINT  "Mete el número de días que"
140 PRINT  "estarás de vacaciones"
150 INPUT  d
160 PRINT  d
```

Recuerda que la palabra clave INPUT está sobre la tecla I. Las líneas PRINT 40, 70, 120, y 160 no se necesitan como información de entrada, pero están allí para que salgan en la pantalla los números que elijas y así los puedas ver y recordar. Aunque aún no está terminado, procesa el programa para ver qué ocurre.

El ordenador tiene ya toda la información que necesita, pero ahora debes decirle qué debe hacer con ella. Para averiguar cuánto puedes gastar, debes indicarle que añada el dinero que tienes (**a**) al dinero que te darán como paga (**b**) y quitar entonces de **a** + **b** el dinero

que quieres que te quede (**c**). Por tanto, aprieta LIST y añade la línea:

```
170 PRINT   "Tienes £";a + b - c;" para
gastar"
```



Date cuenta que hay un punto y coma entre las segundas " (comillas) y la expresión aritmética **a** + **b** - **c**, y otro punto y coma después de **a** + **b** - **c** y antes de las terceras ". Podrías haber usado ambas veces una coma en su lugar, pero esto dejaría un espacio demasiado grande entre el signo £ y el número de libras cuando procesaras el programa. El uso del punto y coma significa que no habrá espacios vacíos en absoluto. Sin embargo, puedes querer algún espacio entre el número de libras y la palabra *para* en la segunda parte de la instrucción PRINT. Para ello deberás pulsar una vez la tecla BREAK SPACE justo después de escribir las terceras ". Al teclear líneas de programas, es importante copiarlas exactamente e introducir todos los espacios de forma correcta. Si te olvidas de alguno, notarás tu error en cuanto proceses el programa, y entonces tendrás que editar la línea que estaba errónea. Desde ahora, para ayudarte a escribir las líneas correctamente, el número de espacios que se deben poner en una instrucción PRINT se indicarán con un guión como este: _. Un_significa que debes de añadir un espacio.

Ahora, para averiguar cuánto te puedes gastar cada día, debes indicar al ordenador que divida la cantidad que tienes para gastar (**a** + **b** - **c**) por el número total de días que vas a estar de vacaciones (**d**). Así, pues, añade las líneas:

```
180 PRINT   "Tendrás _£";(a + b - c)/d
190 PRINT   "para_gastar_cada_día"
```

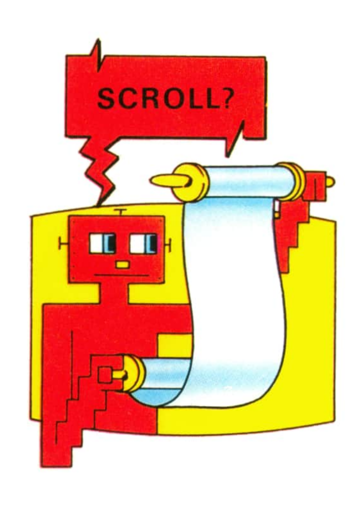
(La línea 190 no necesita un espacio entre las primeras " y la palabra *para,* ya que es una nueva línea de programa. Por tanto, en la pantalla aparecerá esta línea separada debajo de las palabras dadas en la línea 180.) El programa ya está preparado para ser procesado, pero no tiene ni principio ni final. Le puedes dar un título y un fin con las líneas:

```
  5 REM "VACACIONES"
200 STOP
```

Recuerda que la palabra STOP está en rojo sobre la tecla A. Ahora mira el programa con cuidado.

? Problema 16: ¡El programa es tan largo que no se puede ver entero en la pantalla!

✓ Pulsa LIST (sobre la tecla K) y pulsa ENTER. Verás las primeras líneas del programa hasta la línea 160. Y debajo de las líneas, en el lado izquierdo, puedes ver la palabra:




```
scroll?
```

Un *scroll* es, en inglés, un rollo de papel escrito. Sólo puedes ver a la vez una parte de lo escrito. Debes enrollar un extremo y desenrollar el otro para leer la parte siguiente. El ordenador te está preguntando si quieres hacer esto mismo con las líneas del programa que has almacenado en su memoria. Si pulsas cualquiera de las teclas (aparte de CAPS SHIFT, SYMBOL SHIFT, BREAK SPACE o N), el ordenador 'enrollará' las líneas de la parte superior de la pantalla, y 'desenrollará' más líneas de la parte baja, de manera que puedas leer la parte siguiente del programa. Cuando no hay más programa que desenrollar o *scroll*, te dará uno de sus mensajes de 'OK'. Si no quieres enrollar todo el programa pero deseas ver parte de él en la pantalla para poder editarlo, pulsa BREAK SPACE. Aparecerá entonces un mensaje al final de la pantalla que dirá:

```
D  BREAK—CONT repeats, 0:1
```

Podrás entonces añadir o editar las líneas que puedes ver en la pantalla.

Volvamos ahora al programa. Quizá sería una buena idea explicar lo que intenta hacer el programa a cualquier persona que lo procese. Para ello, sería útil que añadieras las líneas:

```
6 PRINT "Este_programa_te_ayuda_a_planificar"
7 PRINT "tus_gastos_de_vacaciones"
```

Procesa ahora el programa.

? Problema 17: El programa funciona muy bien. Pero puedes mejorar su apariencia. Sería más claro si dejaras un espacio entre las dos líneas en que dices de qué se trata el programa y las líneas en que el ordenador te pide datos. También sería útil un espacio entre las líneas en que el ordenador te pide datos, y las líneas en que él da respuestas, y también entre las dos respuestas.
✓ Para dejar una línea en blanco en la pantalla, escribe PRINT sin nada detrás. Añade, por tanto:

```
  8  PRINT
  9  PRINT
165  PRINT
175  PRINT
```

Este programa te ayuda a planificar
tus gastos de vacaciones

Mete el número de £ que ya tienes

▲ *Puedes usar la instrucción PRINT para poner líneas en blanco en la pantalla. Así el programa se verá mejor cuando se procese.*

Procesa otra vez el programa. Parece bastante mejor. ¡Pero los programadores casi nunca están satisfechos!

? Problema 18: ¿Cómo podríamos lograr que el programa fuese más útil e interesante?
✓ Usando dos instrucciones IF ... THEN. ¿Por qué? Porque, por ejemplo, si alguién da 25 como INPUT **a**, (línea 3Ø) y 27 como INPUT **b** (línea 6Ø), puede dar también 7Ø como INPUT **c** (línea 11Ø). El ordenador entonces escribirá en la línea 17Ø:

```
Tienes £—18 para gastar
```

Y eso sería una tontería. Usando instrucciones IF ... THEN puedes prevenir que esto ocurra. Añade estas dos líneas:

```
124  IF  a + b - c <= Ø THEN PRINT
"Es_una_bobada! _No_puedes_
guardar_esa_cantidad"
125  IF  a + b - c <= Ø THEN GOTO 8Ø
```

Encontrarás la palabra clave IF sobre la tecla U y la palabra clave THEN en rojo sobre la tecla G. El símbolo <= (menor o igual que) está en rojo sobre la tecla Q. (Nunca uses por separado los símbolos < y =, o > y =, para





▲ *Para teclear estos símbolos, mientras aprietas la tecla SYMBOL SHIFT pulsa las teclas Q o E.*

poner < = o > = .) El ' (apóstrofe) está en rojo sobre la tecla del número 7.

La *línea 124* dice al ordenador que si (IF) la cantidad de dinero que queda al final de las vacaciones es Ø£ o menos, entonces (THEN) debe dar un mensaje diciendo que se ha dado un número demasiado grande en el INPUT en **c**. En otras palabras, él o ella quiere tener demasiado dinero al final de las vacaciones.

La *línea 125* dice al ordenador que si (IF) el dinero que queda al final de las vacaciones es Ø£ o menos, entonces (THEN) debe volver a la línea 8Ø. Esto dará al que procese el programa otra posibilidad para dar un número razonable como INPUT **c**.

Después de introducir estas nuevas líneas, mira o lista (LIST) el programa y estúdialo para que puedas ver qué ocurre en cada línea. Después procésalo.

Variables encadenadas

(Es dar el mismo juego de instrucciones con diferentes palabras como entrada cada vez.)

Para números variables usábamos a, b, c y d, y podíamos haber usado cualquier otra letra. Para palabras variables o grupos de letras (variables encadenadas) puedes hacer lo mismo, excepto que, por ejemplo, después de la letra a debes poner el signo $ ('cadena') que es un símbolo rojo sobre el 4. Damos a continuación un programa que usa las variables encadenadas que puedes utilizar en cartas de agradecimiento.

(Por supuesto en la línea 27Ø puedes poner tu dirección y no 2 Housman Close.)




```
1Ø  REM   "GRACIAS"
2Ø  PRINT   "Este_programa_te_ayuda_
a_ escribir"
3Ø  PRINT   "una_carta_de_
agradecimiento."
4Ø  PRINT
5Ø  PRINT
6Ø  PRINT   "Introduce_tu_regalo._Era_
un"
7Ø  INPUT   a$
```

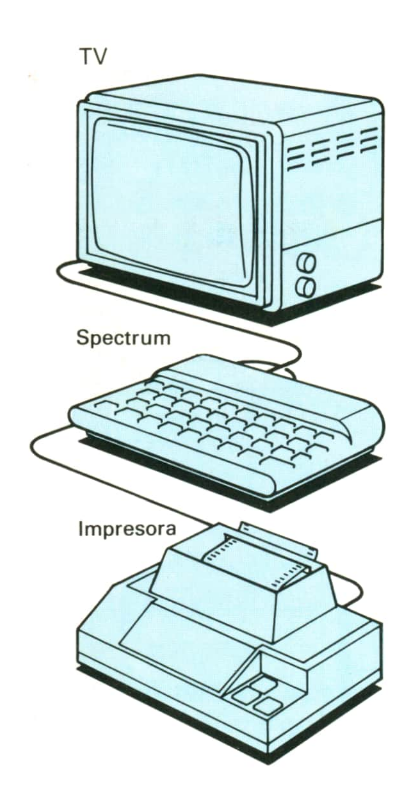
```
 8Ø  PRINT    a$
 9Ø  PRINT    "Pon_una_palabra_que_
describa_tu_ _";a$
1ØØ  INPUT    b$
11Ø  PRINT    b$
12Ø  PRINT    "Quien_te_regaló_el_";a$
13Ø  INPUT    c$
14Ø  PRINT    c$
15Ø  PRINT    "Pon_una_palabra_o_
palabras_que_describan_el_tiempo."
16Ø  INPUT    d$
17Ø  PRINT    d$
18Ø  PRINT    "Pon_una_palabra_o_
palabras_que_describan_tu_familia."
19Ø  INPUT    e$
2ØØ  PRINT    e$
21Ø  PRINT    "Cómo_firmarás_tu_
nombre?"
22Ø  INPUT    f$
23Ø  PRINT    f$
24Ø  PRINT    "Qué_fecha_es?"
25Ø  INPUT    g$
26Ø  CLS
27Ø  PRINT    "___________2,_
Housman_Close."
28Ø  PRINT    "___________";g$
29Ø  PRINT
3ØØ  PRINT    "__Querido_";c$
31Ø  PRINT    "_____Muchas_gracias_
por_el_";a$;"._Es_realmente_ ";b$;".
_Desde_luego_es_el_mejor_" ;a$;
"_que_he_tenido_jamás."
32Ø  PRINT    "____Espero_que_
estés_teniendo_buen_tiempo._El_
tiempo_aquí_es_";d$;"._ Te_
interesará_saber_que_en_la_
familia_están_todos_";e$;"._Gracias_
otra_vez_por_el_";a$;"."
33Ø  PRINT    "______Un_abrazo"
34Ø  PRINT    "______de_";f$
35Ø  STOP
```

Estas líneas reunen información para la carta.

```
1Ø REM
  |
  ▼
25Ø INPUT g$
26Ø CLS
27Ø PRINT ____
  |
  ▼
35Ø STOP
```

Estas líneas escriben la carta en la pantalla.

Encontrarás la instrucción CLS sobre la tecla V. Como puedes ver, hasta la línea 25Ø del programa se recoge in-



▲ *Conectando una impresora especial al ordenador, podrás imprimir sobre papel lo que hayas escrito en la pantalla.*

formación y se muestra en pantalla. Las líneas 270 hasta el final imprimen la carta. En la línea 260 puedes ver la útil instrucción CLS. Esta instrucción le dice al ordenador que limpie la pantalla. De otra forma la carta aparecería al final de la pantalla junto con las preguntas y las respuestas.

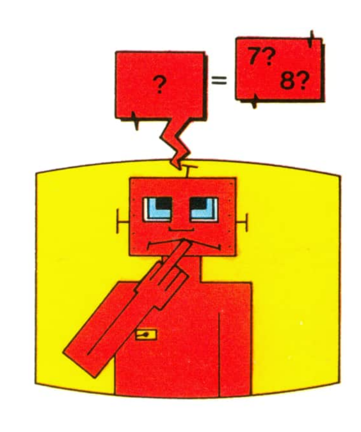
Si tuvieses una impresora, podrías procesar el programa y luego imprimir la carta en una hoja de papel; procesarlo después otra vez, dando nuevas variables encadenadas, y escribir la siguiente carta imprimiéndola en una nueva hoja de papel. Aunque no tengas impresora, puedes disfrutar procesando el programa con variables diferentes que pueden ser o no razonables. El ordenador escribirá lo que le digas que escriba. Intenta procesar el programa varias veces y haz los cambios que creas que lo pueden mejorar.

Por ejemplo, en la línea 90 dejaste dos espacios después de la palabra *tu*, de manera que al añadir el nombre del regalo, no se partiese apareciendo la primera letra al final de la línea y el resto en la siguiente línea. Sin embargo, cuando aparecen las líneas 150 y 180 en pantalla, la palabra *describan* sí está partida. Podrías añadir espacios o bien dividir cada una de estas líneas en dos líneas PRINT del programa. ¿Puedes ver otros lugares donde puedas hacer cambios de este tipo? En caso de ser así, intenta modificar el programa.

Además, la carta es bastante escueta. Quizás te hubiese gustado hacerla más larga e incluir un párrafo mencionando un libro que hayas leído o un programa de televisión que hayas visto, y decir qué te parecen. Para hacerlo debes buscar las frases adecuadas, tales como 'He visto un programa de televisión llamado .... Empieza .... y .... Lo encuentro extremadamente.... ¿Me pregunto qué piensas de él?' Luego añade las líneas INPUT que sean necesarias y una o varias líneas PRINT para las frases adicionales de la carta.

Uso conjunto de las variables numéricas y encadenadas

He aquí un juego que utiliza variables numéricas y encadenadas. Acuérdate de poner todas las comillas y puntos y comas.




```
10 REM  "ADIVINAME"
20 PRINT  "Juego_de_adivinanzas_para_
DOS_jugadores."
30 PRINT
40 PRINT  "Por_favor_escribe_el_
nombre_del_PRIMER_jugador."
50 INPUT  a$
60 PRINT  a$
70 PRINT  "Por_favor_escribe_el_
nombre_del_SEGUNDO_jugador."
80 INPUT  b$
90 PRINT  b$
100 PRINT
110 PRINT  "Gracias,_";a$;"_y_ ";b$;"."
120 PRINT  b$;",_por_favor_no_ mires_
a_la_pantalla."
130 PRINT  a$;",_por_favor_escribe_un_
número_entre_el_1_y_el_20_y_luego_
pulsa_ENTER."
140 INPUT  a
150 PRINT  "Correcto!_Para_continuar_
pulsa_ENTER_otra_vez."
160 INPUT  z$
170 CLS
180 PRINT  "Ahora_que_";b$;"_mire_
a_la_pantalla."
190 REM  Bucle hasta que se acierte
200 PRINT  b$;",_adivina_cual_es_
el_número_entre_el_1_y_el_20."
210 INPUT  b
220 CLS
230 IF  b < > a THEN PRINT "Mala_
suerte!_";b;"_no_es_correcto."
240 IF  b < > a THEN GOTO 190
250 PRINT  "BIEN_HECHO_";b$;",_
ACERTASTE!_El_número_correcto_era_"a
260 PRINT
270 PRINT
280 PRINT  "Quiere_probar_alguien_
más?_Escribe_y_por_si_o_n_por_no."
290 INPUT  c$
300 IF  c$="y"  THEN CLS
310 IF  c$="y"  THEN GOTO 20
320 IF  c$< >"n"  THEN GOTO 280
```

```
33Ø  CLS
34Ø  STOP
```



Verás que < > es un símbolo rojo sobre la tecla W. La primera parte de este programa es muy fácil de seguir. La *línea 2Ø* explica que es un juego de adivinanzas. Las *líneas 4Ø a 8Ø* dan información al ordenador sobre los nombres de los jugadores usando variables encadenadas a**$** y b**$**.

En la *línea 14Ø*, el primer jugador introduce un número usando la variable numérica **a.** (Esto almacena el número en la memoria del ordenador, en un lugar denominado **'a'**).

En la *línea 21Ø*, el segundo jugador introduce el número que supone que es correcto, con la variable **b.** (Esto es almacenado en un lugar llamado **'b'**.)

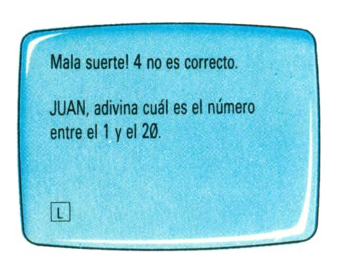
Ahora el programa no es tan fácil de seguir. Si el segundo jugador acertó, el número almacenado en **b** será el mismo que el almacenado en **a**. Pero el segundo jugador pudo haber errado. Si ha sido así, **b** será menor o mayor que **a**. El signo < quiere decir *es menor que*, y > significa *es mayor que*, y puedes utilizar < > para decir *es menor o mayor que*. Nunca utilices separados los símbolos <y> para hacer < >.)

Así pues:

En la *línea 23Ø* se dice al ordenador que si (IF) el segundo jugador no adivinó el número (IF b < > a) entonces (THEN) debe imprimir (PRINT) el mensaje 'Mala suerte' en la pantalla.

En la *línea 24Ø* se dice al ordenador que si (IF) el segundo jugador no acertó (IF b < > a) entonces (THEN) debe volver a la línea 19Ø para dar al segundo jugador otra oportunidad para adivinar el número. Por tanto, las líneas 19Ø a 24Ø forman lo que se llama un bucle, y el ordenador dará vueltas y vueltas en círculo hasta que se dé la respuesta correcta en el INPUT **b.**

Hiciste que ese bucle fuese fácil de entender usando la línea REM en la línea 19Ø y explicando que la siguiente sección del programa es un 'bucle hasta que se acierte'. Una línea REM, que se usa dentro de un programa para ayudarte a REMemorar que parte del programa está haciendo el qué, y *no* como un título de programa, no necesita comillas, puede tener espacios entre palabras y puede ser tan larga como quieras.



▲ *Si la respuesta del jugador es mayor o menor que la correcta, el ordenador escribirá el mensaje 'Mala suerte' y ofrecerá al jugador otra oportunidad.*

Cuando se adivina el número correcto, esto es **b** = **a**, el ordenador se saltará las líneas 23Ø y 24Ø e irá directo a la línea 25Ø, donde se le dice que escriba el mensaje 'Bien hecho'. Cuando se acierta al número, el ordenador va a la línea 28Ø. Llega luego a más sentencias IF ... THEN. Si (IF) alguien escribe **y**, entonces (THEN) el ordenador limpiará (CLEAR) la pantalla e irá (GOTO) a la línea 2Ø para comenzar un nuevo juego.

BIEN HECHO JUAN, ACERTASTE!
El número correcto era 5

Quiere probar alguién más?
Escribe y por sí o n por no.

L

▲ *Cuando la respuesta del jugador es correcta, el ordenador escribe un mensaje 'Bien hecho' y te ofrece jugar otra vez.*

? Problema 19: Pero alguien puede introducir otra letra.

✓ Si la letra es **n**, el ordenador ignorará las líneas 3ØØ, 31Ø y 32Ø y seguirá hasta la 33Ø, la pantalla se limpiará y el programa parará (STOP). Si la letra es otra, porque por error el jugador, o bien no había pulsado **y** o **n**, o había tecleado Y o N en mayúsculas, el ordenador ignorará las líneas 3ØØ y 31Ø. Pero en la 32Ø volverá a la línea 28Ø para dar al jugador otra oportunidad de teclear **y** o **n**.

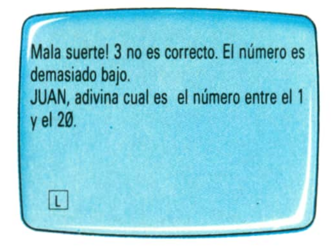
? Problema 20: ¿Cómo puedes hacer que el ordenador no procese un programa demasiado rápido?

✓ Las líneas 15Ø y 16Ø tratan sobre este asunto. Tu puedes parar el ordenador siempre, y por el tiempo que desees, por medio de una línea INPUT. Cuando haya una línea INPUT, el ordenador tiene que esperar hasta que se le dé una entrada. El pulsar ENTER es una forma de ello. Así, en la línea 15Ø le dijiste al jugador que debía pulsar ENTER si quería continuar con el juego. El pulsar la tecla ENTER le dió al ordenador la entrada que estaba esperando en la línea 16Ø e inmediatamente continuó con el programa.

Maneras de mejorar "ADIVINAME"

1) Observa si hay alguna manera de mejorar la apariencia del programa sobre la pantalla. Unas pocas líneas PRINT podrían ser útiles, por ejemplo.

2) Por el momento, hay algo erróneo, no solamente con la apariencia del programa, sino con la forma en que está concebido (su *estructura*). Cuando has dado una respuesta, no tienes ni idea si el número es mayor o menor que el correcto. Se haría el juego más interesante añadiendo una línea que indique al ordenador que escri-



▲ *Puedes usar instrucciones IF ... THEN para hacer que el programa dé pistas al jugador para adivinar el número correcto.*

ba un mensaje similar a: 'El número es demasiado bajo' o 'El número es demasiado alto'. Para hacerlo, puedes usar más instrucciones IF ... THEN. Inténtalo con éstas instrucciones:

```
233 IF b<a THEN PRINT "El_número_es_demasiado_bajo."
235 IF b>a THEN PRINT "El_número_es_demasiado_alto."
```

Los símbolos separados < (es menor que) y > (es mayor que) están en rojo sobre las teclas R y T. (Si te gusta este juego y quieres conservarlo (SAVE) en una cinta, para poder jugar otra vez sin tenerlo que escribir, vé a la página 65).

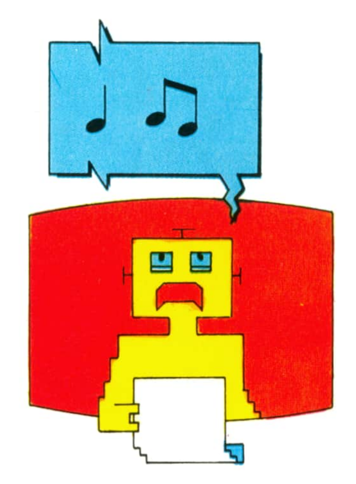
Resumen

Ya has aprendido:
1) cómo usar el ordenador para matemáticas sencillas;
2) cómo usar variables numéricas y encadenadas;
3) cómo usar el punto y coma para hacer que tu programa luzca más en la pantalla cuando se procese (RUN);
4) cómo borrar líneas que ya han sido introducidas, y poner líneas nuevas;
5) cómo usar REM para dar un título al programa;
6) cómo editar programas usando la tecla CAPS SHIFT junto con las flechas que están encima de las teclas 5, 6, 7 y 8 y con EDIT, encima de la tecla 1;
7) cómo enrollar un programa largo para que puedas verlo entero en la pantalla;
8) cómo usar PRINT para dejar líneas blancas en la pantalla;
9) cómo usar sentencias IF ... THEN;
10) cómo usar CLS para borrar la pantalla;
11) cómo hacer más fácil de ver lo que está ocurriendo cuando en un programa hay un bucle, incluyendo una línea REM al principio del bucle;
12) cómo usar la tecla ENTER como un INPUT.



3 Como obtener sonidos

¡Puedes pedirle al ordenador ZX Spectrum que haga ruidos extraños y emita sonidos musicales! Cuando introduzcas sonido en un programa, una de las líneas podría asemejarse a ésta:



```
10  BEEP  1,0
```

1Ø es, por supuesto, el número de la línea.
BEEP es la clave o instrucción para el sonido.
1, (Primer número): Puedes hacer que el sonido dure más o menos tiempo usando números del 1 al 1Ø. El primer número, 1, dice al ordenador que haga durar el sonido un segundo. El número 2 le diría que dure 2 segundos; y así sucesivamente. Incluso si no usas números decimales con frecuencia, sabrás que .5 es lo mismo que decir medio; así 1.5 quiere decir que haga durar el sonido un segundo y medio; 2.5 dos segundos y medio; y así sucesivamente. (Si estás acostumbrado a trabajar con decimales, te interesará saber que para la duración de un sonido se pueden usar todos los números entre .Ø1 y 1Ø.49.)
Ø (Segundo número); El sonido (la nota) se elige con el segundo número, que bien puede ser de Ø a 69, o de Ø a -6Ø. El segundo número, Ø, le dice al ordenador que toque la nota 'Do central'. En la creación de sonidos musicales, 5Ø es el más alto que se suele usar, y -18 el más bajo.

Cómo obtener sonidos extraños

Para que el ordenador haga sonidos extraños, usa notas entre 51 y 69, o entre -19 y -6Ø. Prueba el siguiente programa:

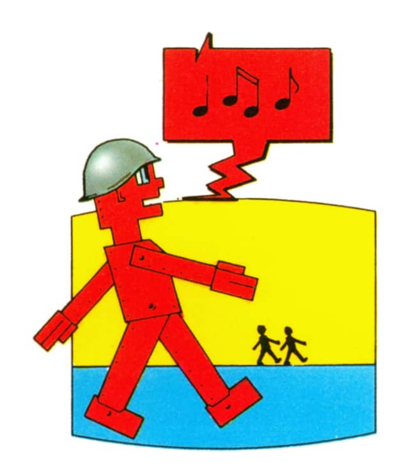
```
1Ø  REM   "NOCHE"
2Ø  BEEP   1,-4Ø
3Ø  BEEP   1,-3Ø
4Ø  BEEP   1,67
5Ø  BEEP   1,-5Ø
```

```
60  BEEP  1,-30
70  BEEP  1,-40
80  STOP
```

Recuerda que BEEP está en rojo debajo de la tecla Z, así que tendrás que ir al modo [E] y pulsar Z mientras presionas con un dedo la tecla CAPS SHIFT. Para repetir el sonido después de procesar el programa, aprieta la tecla RUN.

Cómo crear melodías

Si quieres crear melodías, tienes que usar notas entre 50 y -18. Intenta ésto:



```
10  REM   "SOLDADO"
20  BEEP  .5,7
30  BEEP  .5,4
40  BEEP  .5,0
50  BEEP  .5,9
60  BEEP  1,7
70  BEEP  .5,5
80  BEEP  .5,2
90  BEEP  .5,-1
100 BEEP  .5,-4
110 BEEP  1,0
120 BEEP  .5,7
130 BEEP  .5,4
140 BEEP  .5,0
150 BEEP  .5,9
160 BEEP  1,7
170 BEEP  .5,5
180 BEEP  .5,7
190 BEEP  .5,9
200 BEEP  .5,11
210 BEEP  1,12
220 STOP
```

Cómo usar un grupo de líneas más de una vez

Puede que te hayas dado cuenta que en el programa "SOLDADO" las líneas que van de la 20 a la 70 y de la

12Ø a la 17Ø son exactamente iguales. Siempre que estés escribiendo un programa y tengas un grupo de líneas que quieras utilizar varias veces, es una buena idea *escribirlas una sola vez,* después de la línea STOP, poniendo una instrucción especial en el programa que las llame siempre que lo desees. La instrucción especial es GOSUB (en la tecla H) seguida del número de la primera línea del grupo de líneas que quieras llamar. Ahora escribe otra vez el programa "SOLDADO", introduciendo la instrucción GOSUB en lugar de las líneas 2Ø a 7Ø y de la 12Ø a 17Ø. Así quedará:

```
 1Ø  REM   "SOLDADO"
 2Ø  GOSUB  1ØØØ
 3Ø  BEEP  .5,2
 4Ø  BEEP  .5,-1
 5Ø  BEEP  .5,-4
 6Ø  BEEP  1,Ø
 7Ø  GOSUB  1ØØØ
 8Ø  BEEP  .5,7
 9Ø  BEEP  .5,9
1ØØ  BEEP  .5,11
11Ø  BEEP  1,12
12Ø  STOP
```

Ahora, después de STOP, deberás introducir las líneas que GOSUB llamará. Para que estas líneas resulten fáciles de ver y entender en un programa, es bueno darles un número alto que las distinga de las demás. Por eso le has dado la instrucción GOSUB 1ØØØ en lugar de GOSUB 13Ø. También ayudará el hacer que la primera de las líneas GOSUB sea una línea REM, lo que te hará recordar lo que pasa en las líneas siguientes. El final del grupo de líneas GOSUB siempre tiene que ser la clave RETURN, (en la tecla Y) que hará al ordenador volver otra vez al programa principal. Añade, por tanto, las siguientes líneas:

```
1ØØØ  REM   Seis notas
1Ø1Ø  BEEP  .5,7
1Ø2Ø  BEEP  .5,4
1Ø3Ø  BEEP  .5,Ø
1Ø4Ø  BEEP  .5,9
1Ø5Ø  BEEP  1,7
```

```
  10 REM "SOLDADO"
  20 GO SUB 1000
  30 BEEP .5,2
  40 BEEP .5,-1
  50 BEEP .5,-4
  60 BEEP 1,0
  70 GO SUB 1000
  80 BEEP .5,7
  90 BEEP .5,9
 100 BEEP .5,11
 110 BEEP 1,12
 120 STOP
1000 REM Seis notas
```

▲ *Cuando quieras usar un grupo de líneas varias veces en el mismo programa, las escribes como un grupo separado al final del programa. Después empleas la instrucción* GOSUB *seguida del número de la primera línea del grupo de líneas para que el ordenador las busque cuando las necesite.*



▲ *Usando efectos de sonido puedes hacer programas mucho más interesantes. Experimenta con tantos sonidos diferentes como puedas pensar.*

```
1060  BEEP  .5,5
1070  RETURN
```

En este caso solamente has ahorrado dos líneas. Pero si hubiese habido más líneas en GOSUB, o si las hubieras querido usar más de dos veces, hubieras ahorrado mucho espacio. De mayor importancia es que el empleo de GOSUB puede hacer que un programa sea mucho más fácil de seguir. Cuando un programa es fácil de seguir, se dice que está 'bien organizado' o, mejor aún, 'bien estructurado'. ¡Una buena estructura es la señal de un buen programador!

Ahora intenta componer alguna melodía hecha por tí o instruye al ordenador para que toque alguna que ya conozcas. También puedes experimentar con ruidos extraños. ¿Podrías imitar el sonido de una olla de hervir agua mientras ésta hierve? O el de una puerta chirriando?

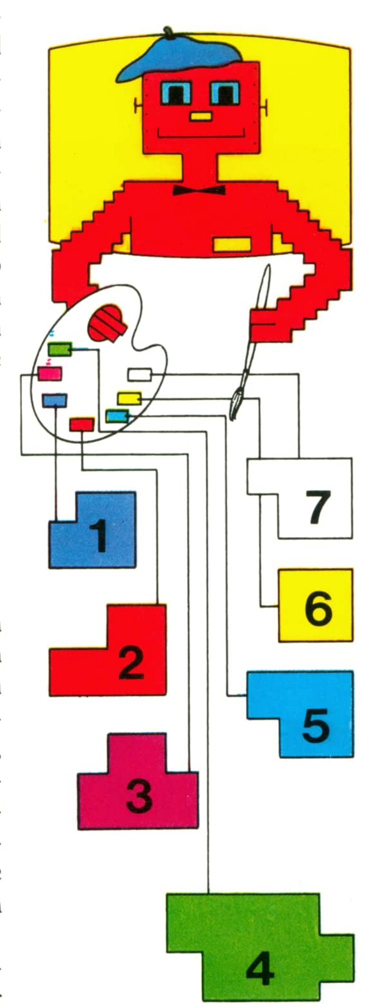
Resumen

Ya has aprendido cómo se crean melodías y ruidos extraños usando la instrucción BEEP. También has aprendido cómo hacer que un programa sea más fácil de seguir, y también algunas veces más corto, utilizando GOSUB.



Como colorear palabras y fondos

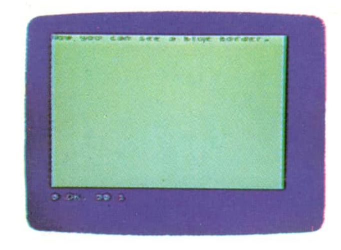
El ordenador ZX Spectrum normalmente tiene los *textos* (palabras) en negro sobre una pantalla blanca. Pero puedes aprender cómo colorear las letras y la pantalla. La pantalla está dividida en dos zonas. El borde de fuera, alrededor de la pantalla, se llama *Borde*. Cambiar el color del borde es fácil. Sólo hay que presionar la palabra clave BORDER, que encontrarás en la tecla B, seguida de un número. Puedes saber qué número elegir ya que algunas de las teclas de números tienen los nombres de los colores sobre ellas. Puedes ver que el 1 da azul oscuro, el 2 rojo, el 3 magenta (púrpura claro), el 4 verde, el 5 cian (azul claro), el 6 amarillo, el 7 blanco y el Ø negro. Así, pues, BORDER 2 dará un borde rojo a la pantalla y BORDER 1 dará un borde azul oscuro a la pantalla. Intenta escribir esta instrucción como una de las primeras líneas de este programa:



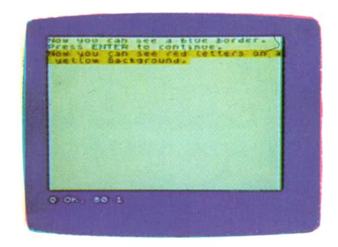

```
1Ø  REM "COLOREADO"
2Ø  BORDER 1
3Ø  PRINT   "Ahora_verás_el_borde_azul."
```

Procesa este programa y aparecerá el borde azul. La zona de dentro o área *papel* es la parte de la pantalla en que aparecerán tus programas. El color del texto en esta zona se llama color *tinta (ink* en inglés). Para cambiar el color tinta tienes que usar la palabra clave INK, que encontrarás en rojo bajo la tecla X. (Vuelve al capítulo 1 si quieres refrescarte la memoria sobre cómo escribir las palabras marcadas en rojo bajo las teclas.) Después de INK usarás uno de los números de la parte de arriba del teclado, como hiciste después de la palabra clave BORDER.

Así como has cambiado el color tinta, también puedes cambiar el color papel, de forma que puedes poner la 'tinta' en rojo y el 'papel' en amarillo, por ejemplo. Para cambiar el color 'papel' debajo de cada letra escri-



▲ *El ZX Spectrum puede colorear el borde alrededor de toda la pantalla.*



▲ *Puede imprimir números y letras coloreadas contra un fondo de distinto color.*

ta, usa la palabra clave PAPER (en rojo bajo la tecla C) y después pulsa uno de los números de la parte superior del teclado. Así, INK 2 cambiará el color del texto a rojo, y PAPER 6 cambiará el fondo de cada letra escrita al amarillo. Ahora intenta añadir estas líneas a tu programa. (Verás que antes de introducir (ENTER) tus instrucciones, aparecen en blanco en la parte inferior del borde azul.)

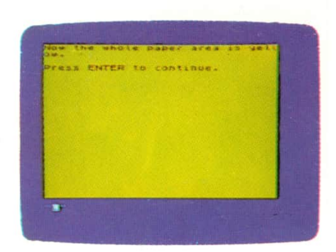
```
4Ø PRINT   "Pulsa_ENTER_para_
continuar."
5Ø INPUT   z$
6Ø INK  2
7Ø PAPER   6
8Ø PRINT   "Ahora_puedes_ver_letras_
rojas_sobre_un_fondo_amarillo."
```

Si quieres que tu programa deje toda la zona papel en amarillo, y no sólo la parte donde haya algo escrito, entonces después de la instrucción PAPER necesitas dar la instrucción CLS. Como ya sabes, esto limpiará la pantalla. Pero hay dos cosas interesantes en esta instrucción en las que no te habrás fijado antes ya que los colores de papel y borde eran blancos. La primera es que sólo limpia la zona *papel*. La segunda es que limpia *toda* la zona papel para poder armonizar con cualquiera de los colores que se hayan escogido. Ahora intenta añadir las siguientes líneas a tu programa. (En cuanto introduzcas la primera línea, observarás que toda la zona papel sale en amarillo y todas las líneas del programa aparecen en rojo. ¡No tienes ninguna necesidad de preocuparte!) Escribe:

```
 9Ø PRINT
1ØØ PRINT   "Pulsa_ENTER_para_
continuar."
11Ø INPUT   z$
12Ø CLS
13Ø PRINT   "Ahora_toda_la_zona_
papel_es_amarilla."
```

Ahora, para volver otra vez a la normalidad, necesitas cambiar las zonas borde y papel a blanco y la tinta a negro. Por lo tanto, también añade estas líneas:

```
140 PRINT
150 PRINT   "Pulsa_ENTER_para_
continuar."
160 INPUT   z$
170 PAPER   7
180 CLS
190 BORDER   7
200 INK  0
210 PRINT   "Vuelta_a_la_normalidad."
```



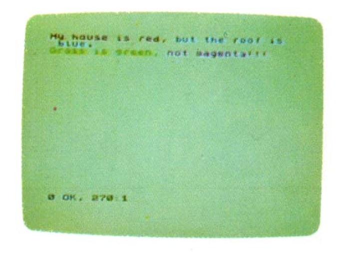
▲ *Puedes llenar con color toda la zona central de la pantalla.*

Cuando proceses tu programa, la primera parte parecerá diferente. No te preocupes; sólo procésalo otra vez. Encontrarás que la primera parte del programa es la misma que la de antes.

Uso de diferentes letras coloreadas

Así como puedes cambiar el color de todo el texto que ves en la pantalla, también puedes dar instrucciones que sólo cambien el color tinta de una, o parte de una, sentencia particular PRINT. Inténtalo añadiendo las siguientes líneas:

```
220 PRINT
230 PRINT   "Pulsa_ENTER_para_
continuar."
240 INPUT   z$
250 CLS
260 PRINT   INK 2; "Mi_casa_es_roja,";
INK 1;"_pero_el_tejado_es_azul."
270 PRINT   INK  4;"La  _hierba_es_verde,";
INK 3;"_no_es_magenta!!!"
```

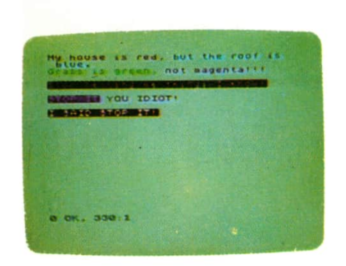


▲ *Y puedes escribir las diferentes partes de una oración en más de un color.*

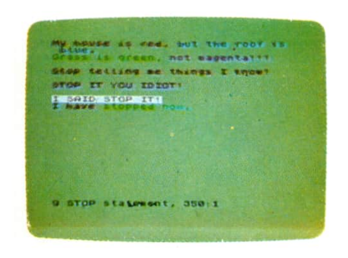
Cuando proceses el programa, verás que después de cada instrucción INK en una línea, las palabras cambian de color. Recuerda que las partes de una sentencia PRINT se unen con comas o puntos y comas.

Cómo hacer que las letras centelleen

Para hacer que las letras centelleen usa la palabra clave FLASH (en rojo, debajo de la tecla V), seguida del número 1. Intenta añadir estas líneas:



▲ *Puedes hacer que los colores del fondo del texto centelleen.*



▲ *O puedes hacer que el color blanco más bien apagado que normalmente tiene la pantalla parpadee con un blanco brillante.*

```
280 PRINT
290 PRINT   FLASH 1;"Termina_de_
decirme_cosas_que_ya_se!"
```

O, si quieres que la línea esté en rojo y esté centelleante, cambiala a:

```
290 PRINT   INK 2;FLASH 1;"Termina_
de_decirme_cosas_que_ya_se!"
```

La instrucción FLASH puede cortarse con FLASH seguida de Ø. Intenta esto:

```
3ØØ PRINT
31Ø PRINT   INK 3;FLASH 1;"PARA_YA";
FLASH Ø;"_SO_IDIOTA!"
```

Y, puedes hacer el fondo más brillante usando la palabra clave BRIGHT (en rojo debajo de la tecla B), seguida del número 1. Añade estas líneas:

```
32Ø PRINT
33Ø PRINT   INK 2;FLASH 1;BRIGHT
1;"DIJE_QUE_PARASES!"
```

Puesto que las palabras "DIJE QUE PARASES!" centellean, observarás que el blanco es mucho más brillante que el blanco normal, bastante apagado, que sueles ver en la pantalla. Puedes usar BRIGHT Ø para cortar el brillo de la misma forma que usaste FLASH Ø en la línea 31Ø.

Una distinta manera de colorear un texto

¡Es posible colorear un texto tecleando directamente en el programa las líneas en color! Para hacerlo, supongamos que en la línea:

```
34Ø PRINT   "Yo_he_parado_ya."
```

quieres que la palabra 'Yo' esté en azul marino, 'he' en rojo, 'parado' en verde y 'ya' en cian. Primero teclea:

```
34Ø PRINT   "
```

como siempre. Después entra en modo [E] pulsando la tecla SYMBOL SHIFT mientras presionas con un dedo la tecla CAPS SHIFT. Luego pulsa la tecla número 1 (la tecla para el azul oscuro) mientras con el dedo sigues presionando CAPS SHIFT. El cursor centelleante [E] se habrá transformado en un cursor [L] centelleante azul. Ahora teclea:

Yo

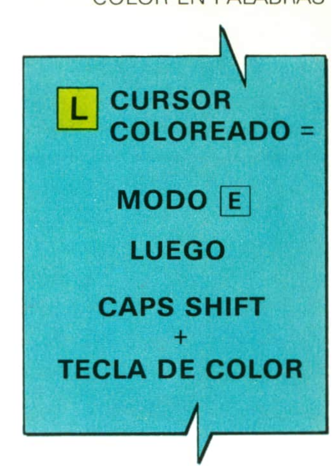
Verás que aparece en la pantalla en azul. Ahora da un espacio. Después vete al modo [E] otra vez, y pulsa el número 2 (la tecla para el rojo) mientras mantienes un dedo en CAPS SHIFT. Enseguida tendrás un cursor [L] centelleante en rojo, y puedes escribir:

he

que aparecerá en rojo sobre la pantalla. De la misma forma, escribe 'parado' cuando tengas un nuevo cursor parpadeante [L] en verde y 'ya' al tener el cursor parpadeante [L] de color cian. Cuando llegues a las comillas al final de la sentencia PRINT, asegúrate de que aparezcan en negro en la pantalla, cambiando al modo [E] y obteniendo entonces un cursor centelleante [L] en *negro*, pulsando la tecla Ø con CAPS SHIFT. Si las dos comillas *no* están en negro, podrías confundirte, porque aunque lo que aparezca en la pantalla cuando proceses (RUN) el programa no cambie, podrías alterar el color de las líneas cuando des LIST al programa. Por ejemplo, ¡mira lo que pasa en LIST si cambias las comillas finales en la línea 29Ø al rojo! Finalmente, para terminar este programa sobre el color, como siempre tendrás que añadir la siguiente línea:

```
35Ø  STOP
```

Procesa todo el programa unas cuantas veces, comparando cuidadosamente lo que ocurre en la pantalla con la lista de instrucciones de este libro. Ahora intenta experimentar con textos y fondos en color. El empleo de color hace que los programas sean más alegres y animados, así que ¿por qué no vuelves al programa "ADIVINAME" y haces que aparezcan en color algunas pa-



▲ *Puedes escribir diferentes letras coloreadas directamente en las líneas del programa, cambiando el cursor [L] a un cursor [L] coloreado.*

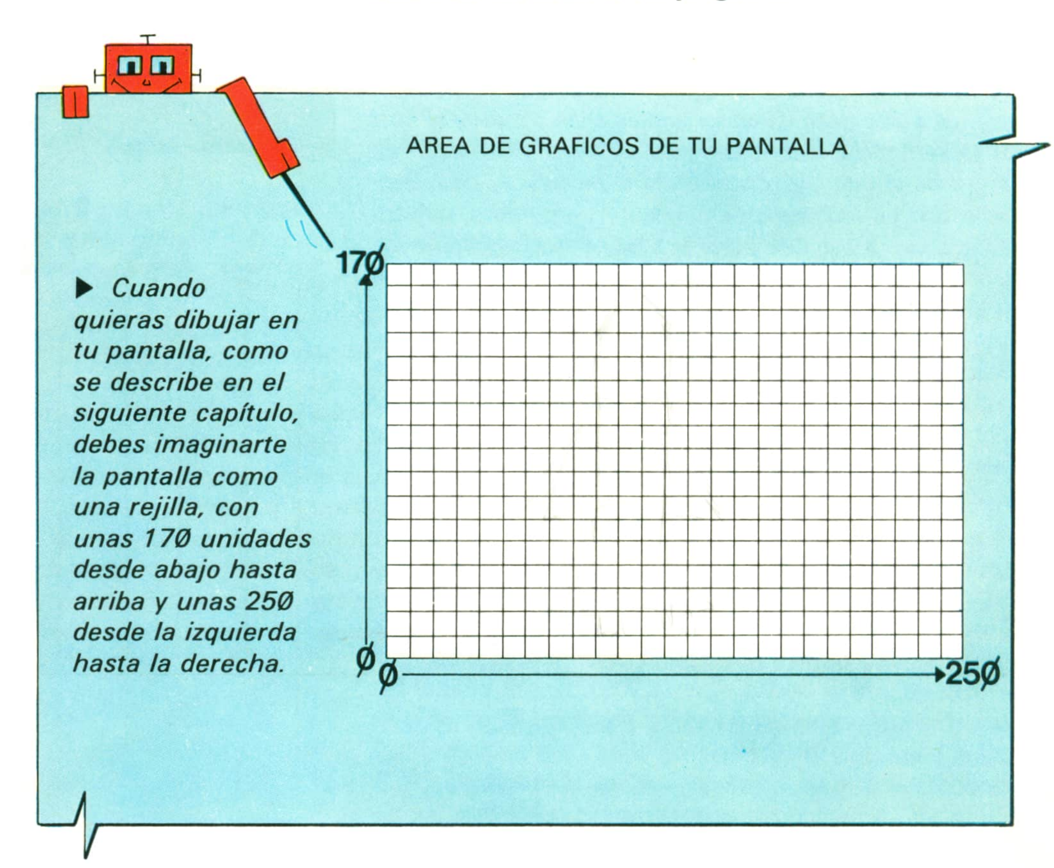
labras en la pantalla? Si conservaste la versión final en una cinta, sólo tendrás que cargarla (LOAD) en el ordenador otra vez (ve la página 67), y enseguida podrás ponerte a trabajar.

Resumen

Ya has aprendido cómo dar color a las palabras (texto) y a los fondos usando las palabras clave: INK, PAPER y BORDER.

También has aprendido cómo hacer que las letras parpadeen y que la pantalla sea más brillante usando las palabras clave FLASH y BRIGHT.

Finalmente, has aprendido la forma de aplicar color directamente a los programas, tecleando letras coloreadas entre las comillas en negro de las sentencias PRINT, dentro de las líneas de un programa.



▶ *Cuando quieras dibujar en tu pantalla, como se describe en el siguiente capítulo, debes imaginarte la pantalla como una rejilla, con unas 17Ø unidades desde abajo hasta arriba y unas 25Ø desde la izquierda hasta la derecha.*



Como hacer dibujos

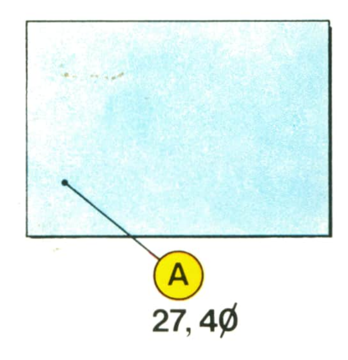
Si quieres dibujar cosas en la pantalla, puedes usar la zona papel como tablero de dibujo. En la página 44 hay un diagrama de la zona papel de la pantalla. Piensa que esta zona es aproximadamente de 25Ø unidades de ancho y 17Ø de alto. Si quieres describir un punto en una pantalla en blanco, tienes que indicar la distancia que hay desde *la parte izquierda* de la zona papel hasta el punto (por ejemplo, como muestra el primer diagrama de la derecha, el *punto A* está a 27 unidades de la izquierda) y luego la distancia que hay desde la *parte inferior* de la zona papel (el *punto A* está a 4Ø unidades). Esto se llama 'dar las coordenadas'. Intenta moverte hacia el punto A, usando la instrucción PLOT, seguida de las coordenadas, con una coma entre los dos números. Teclea:

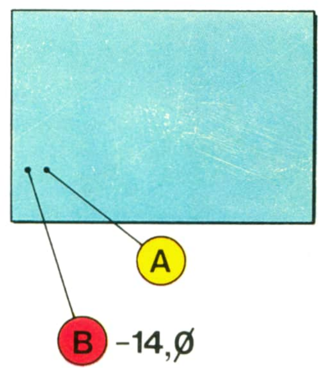
PLOT 27,4Ø

La palabra clave PLOT está en la tecla Q. Al pulsar ENTER, un pequeño punto aparecerá en la pantalla. Ya puedes empezar a dibujar empleando la instrucción DRAW, seguida de las coordenadas de otro punto de la pantalla. Ahora que estás 'sobre' la pantalla, las coordenadas se darán desde el punto que alcanzaste. La primera de las coordenadas debe indicar la distancia a *la izquierda o a la derecha*, y la segunda debe dar la distancia *hacia arriba o hacia abajo*. En el segundo diagrama, el *punto B* está 14 unidades a la izquierda del punto A y a ninguna unidad hacia arriba o hacia abajo. Para ir a la izquierda o hacia abajo, usarás el signo menos. Dibuja la línea hacia el punto B.

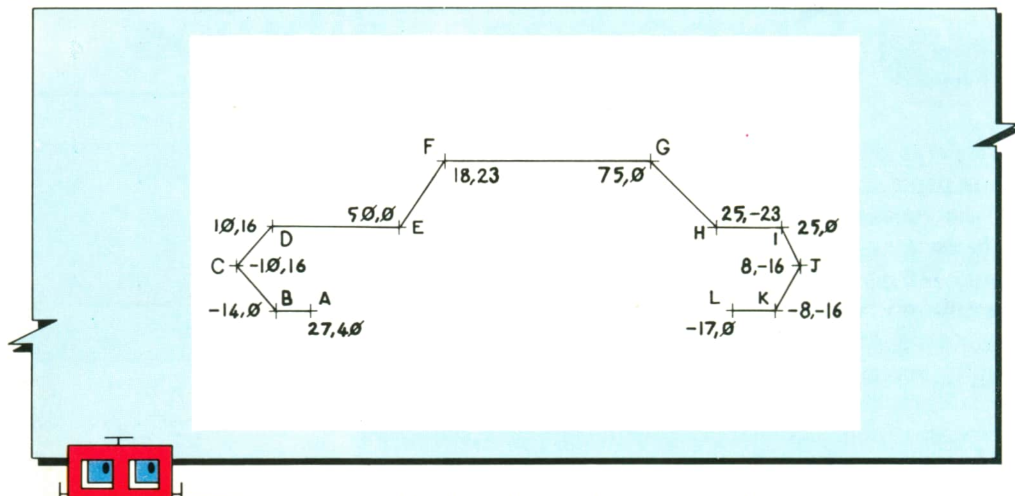
DRAW -14,Ø

La palabra clave DRAW está en la tecla W. Al pulsar ENTER el ordenador dibuja una línea desde el punto donde estabas anteriormente (punto A) al nuevo punto (punto B). Ya has dibujado la primera línea de un dibujo sencillo de un coche. El dibujo de la página siguiente muestra las once primeras líneas a dibujar con las coordenadas de todos los puntos importantes desde A hasta L.





▲ *Puedes usar los números de la rejilla para darle al ordenador las coordenadas por donde hay que dibujar las líneas. Empiezas por un punto determinado, como A (ver arriba), y después empiezas a contar desde A hasta el próximo punto (punto B).*



▲ *Estas son las coordenadas que se necesitan para dibujar el perfil de un coche.*

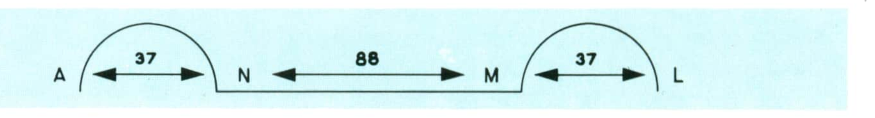
Ha llegado ya el momento de empezar a convertir todo esto en un programa. Teclea estas líneas:

```
 1Ø  REM   "COCHE"
 2Ø  REM   El cuerpo
 3Ø  PLOT   27,4Ø
 4Ø  DRAW    -14,Ø
 5Ø  DRAW    -1Ø,16
 6Ø  DRAW    1Ø,16
 7Ø  DRAW    5Ø,Ø
 8Ø  DRAW    18,23
 9Ø  DRAW    75,Ø
1ØØ  DRAW    25,-23
11Ø  DRAW    25,Ø
12Ø  DRAW    8,-16
13Ø  DRAW    -8,-16
14Ø  DRAW    -17,Ø
```

Intenta procesar ésto de forma que puedas comprobar si tu dibujo está bien. Hasta aquí todo ha sido muy fácil. Pero ahora quieres dibujar algo más difícil. Entre los puntos L y A, quieres algo similar a lo que muestra el diagrama de abajo.

M está 37 unidades a la izquierda de L; N a 88 a la izquierda de M; A, a 37 unidades a la izquierda de N.

▼ *Necesitarás dos semicírculos sobre las ruedas en la base del coche.*



Cuando llegues a M, la línea recta entre M y N será bastante fácil. Pero entre L y M hay que dibujar un semicírculo, y cuando llegues a N dibujarás otro semicírculo entre N y A.

Cómo dibujar semicírculos

Para ver fácilmente cómo dibujar semicírculos, limpia la pantalla pulsando CLS y después presionando ENTER. Esto no quiere decir que vas a perder las líneas que acabas de teclear. (Se quedarán en la memoria del ordenador hasta que escribas nuevas líneas empezando por aquellos números de líneas, o bien hasta que escribas NEW y presiones ENTER, o apagues la corriente del ordenador.) Ahora, ve a un nuevo punto de la pantalla escribiendo:

```
PLOT 5Ø,1ØØ
```

y pulsa ENTER. Supongamos que quieres dibujar un semicírculo entre este punto y un punto 15Ø unidades a la derecha y Ø unidades hacia arriba. *Empezarás* la instrucción como si fueras a trazar una línea recta entre los dos puntos (pero no pulses ENTER todavía):

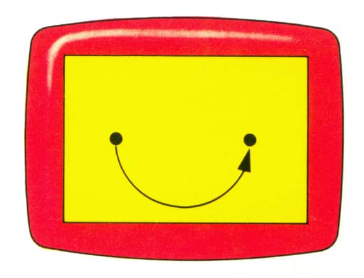
```
DRAW 15Ø,Ø
```

Pero luego tienes que añadir una coma y la palabra clave PI que encontrarás en verde sobre la tecla M. Teclea:

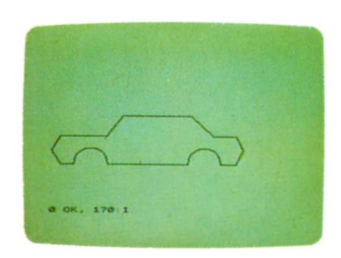
```
DRAW 15Ø,Ø,PI
```

y pulsa ENTER. Verás que has dibujado un semicírculo entre los dos puntos, empezando por el primero, y moviéndote en el sentido *contrario a las manillas del reloj.* Si quisieras dibujar el semicírculo en el sentido *de las manillas del reloj,* tendrías que haber usado ,-PI en lugar de ,PI. Ahora puedes volver al programa. Pulsa CLS y ENTER, y después LIST y ENTER.

Para llegar de L a M necesitas un semicírculo que se mueva en sentido contrario a las agujas del reloj, hasta un punto a 37 unidades a la izquierda, y ninguna unidad hacia arriba o hacia abajo. Así, pues, teclea:



▲ *Se usa la instrucción PI para dibujar un semicírculo desde un punto a otro en sentido contrario a las agujas del reloj.*



▲ *Cuando hayas dibujado la base del coche, el perfil será como éste.*

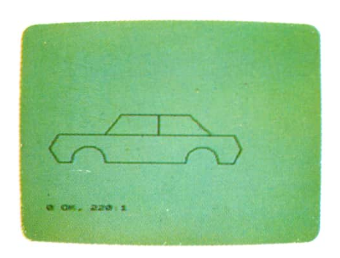
```
15Ø  DRAW  -37,Ø,PI
```

Las dos líneas siguientes van a ser fáciles:

```
16Ø  DRAW  -88,Ø
17Ø  DRAW  -37,Ø,PI
```

Has vuelto ahora al punto A, desde donde empezaste. Para dibujar las ventanillas del coche, necesitarás dibujar dos nuevas líneas, y en cada caso necesitarás cambiar a una nueva posición, usando una instrucción PLOT, antes de poder dibujar cada línea. Inténtalo añadiendo estas líneas:

```
18Ø  REM   Las ventanillas
19Ø  PLOT   63,72
2ØØ  DRAW   118,Ø
21Ø  PLOT  122,72
22Ø  DRAW   Ø,23
```



▲ *Para colocar las ventanillas tienes que usar la instrucción PLOT que servirá para moverte hacia una nueva posición en tu dibujo.*

Las líneas 19Ø a 2ØØ dibujan una línea desde E a H. Puedes calcular la posición PLOT de E empezando con el punto A, que era 27,4Ø, sumando los números y *restando* los negativos que necesitaste para llegar a E. (Así, para el primer número tienes 27 - 14 - 1Ø + 1Ø + 5Ø, que es igual a 63; y para el segundo número tienes 4Ø + Ø + 16 + 16 + Ø que es igual a 72). Para calcular la instrucción para llegar hasta H, suma los números, restando los negativos, que necesitaste para ir de E a H. (Así, para el primer número tienes 18 + 75 + 25 que es igual a 118; y para el segundo tienes 23 + Ø - 23 que es igual a Ø). Las líneas 21Ø y 22Ø trazan una línea desde la mitad de la línea EH hasta la mitad de la línea FG. A ver si puedes calcular por qué lo hiciste bien cuando usaste los números 122,72 y Ø,23. (Sigue el mismo método que se reseño anteriormente.) Lo siguiente que debes dibujar son las ruedas. Para ello necesitas saber como se dibujan los círculos.

Cómo dibujar círculos

Limpia la pantalla tecleando CLS y pulsando ENTER. Si quieres dibujar un círculo, primero escribe la palabra cla-

ve CIRCLE, que está en rojo debajo de la tecla H. Por tanto, tu instrucción empieza con:

CIRCLE

Después escribe las coordenadas de la posición del *centro* del círculo, igual que si estuvieses dando las coordenadas en una instrucción PLOT. Por tanto, si quieres que el centro del círculo esté en 8Ø, 8Ø, la línea deberá decir:

CIRCLE 8Ø,8Ø

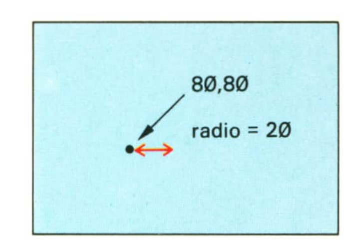
Lo siguiente que tienes que decidir es cuál será la distancia desde el centro del círculo a su borde (el *radio*). Si quieres que el radio sea de 2Ø, la línea dirá:

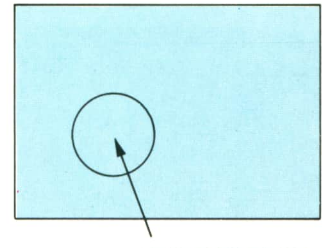
CIRCLE 8Ø,8Ø,2Ø

Teclea esto, presiona ENTER, y verás el círculo en la pantalla. Ahora puedes volver al programa. Intenta añadir estas líneas:

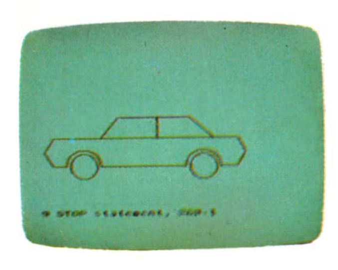
```
23Ø  REM    Las ruedas
24Ø  CIRCLE   45.5,4Ø,14
25Ø  CIRCLE   17Ø.5,4Ø,14
26Ø  STOP
```

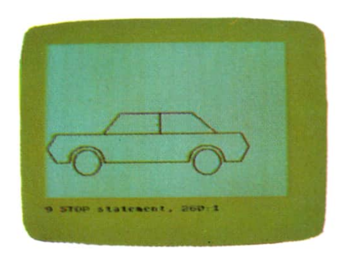
La línea 24Ø dibuja la rueda izquierda. El centro del círculo se obtuvo al decidir que el centro de la rueda estuviese en la mitad de A y N. Sabes que las coordenadas de A son 27,4Ø; y N está a 37 a la derecha de A. Necesitas, pues, añadir la mitad de 37, que es igual a 18.5, al número 27. Esto te da 45.5 para el primer número; y el segundo número será igual, ya que el punto no está ni más arriba ni más abajo que A. El tamaño del radio, 14, se obtuvo probando varios números hasta que uno de los círculos se veía correcto. La línea 25Ø dibuja la rueda derecha. Intenta ver por qué acertaste al usar los números 17Ø.5,4Ø,14. (Para hacer esto, sólo tienes que calcular las coordenadas de M como calculamos las coordenadas de A y recordar que el centro de la rueda está en medio de M y L.)





▲ *Para dibujar un círculo, primero hay que dar las coordenadas del centro del círculo (por ejemplo, 8Ø,8Ø). Luego debes decirle al ordenador cómo quieres que sea de grande (qué radio quieres que tenga) el círculo (por ejemplo, 2Ø).*





▲ *Una vez que hayas completado el dibujo, puedes dibujar las líneas en color así como añadir un borde coloreado.*

Cómo colorear las líneas

Ya has dibujado el coche. Pero ¿por qué no haces tu dibujo con líneas en color usando instrucciones INK? El coche podría ser rojo y las ruedas negras. Escribe:

```
 25  INK  2
235  INK  Ø
```

Todas las líneas después de la 25 estarán ahora dibujadas en rojo. Luego, después de la 235, estarán todas otra vez en negro. Podrías fácilmente añadir también un borde coloreado a tu dibujo. Añade:

```
24  BORDER  6
```

Cómo acortar el programa

Tienes ya un programa de 29 líneas, muchas de las cuales son extremadamente cortas. Pero puedes poner más de una instrucción en la misma línea, siempre que separes las instrucciones por : (dos puntos), que encontrarás en rojo sobre la tecla Z. Intenta hacer esto de modo que el programa todavía sea fácil de seguir. Por ejemplo, el cambio de color de las líneas es algo que puedes hacer destacar claramente, así que lo puedes dejar en su propia línea. Recuerda también que el ordenador ignora todo lo que haya en una línea después de un REM. Por tanto ¡de nada sirve tener una instrucción REM que quieras que obedezca! Puedes reacomodar el programa "COCHE" de la siguiente manera:

```
1Ø  REM  "ELCOCHE":REM El cuerpo
2Ø  BORDER  6
3Ø  INK  2
4Ø  PLOT 27,4Ø: DRAW -14,Ø: DRAW
-1Ø,16: DRAW 1Ø,16
5Ø  DRAW 5Ø,Ø: DRAW 18,23: DRAW 75,Ø:
  DRAW 25,-23
6Ø  DRAW 25,Ø: DRAW 8,-16: DRAW
-8,-16: DRAW -17,Ø
7Ø  DRAW -37,Ø,PI: DRAW -88,Ø: DRAW
-37,Ø,PI
```

```
 80 REM  Las ventanillas
 90 PLOT  63,72: DRAW 118,0
100 PLOT  122,72: DRAW 0,23
110 REM  Las ruedas
120 INK  0
130 CIRCLE 45.5,40,14:CIRCLE 170.5,
40,14
140 STOP
```

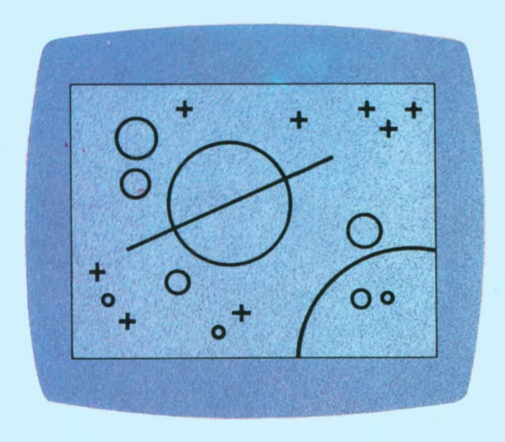
Ahora ya tienes un programa de sólo 14 líneas que es fácil de seguir y que ocupa menos espacio en la memoria del ordenador. Experimenta ahora con tus propios dibujos. ¿Qué tal una mariposa? ¿O una escena del espacio? ¿O un tanque? En realidad, puedes intentar dibujar cualquier cosa que te apetezca. Solo recuerda que aunque es divertido hacer pruebas, obtendrás mejores resultados si calculas por adelantado el dibujo en papel, preferiblemente milimetrado. También puedes consultar el dibujo del área de gráficos de tu pantalla en la página 44.

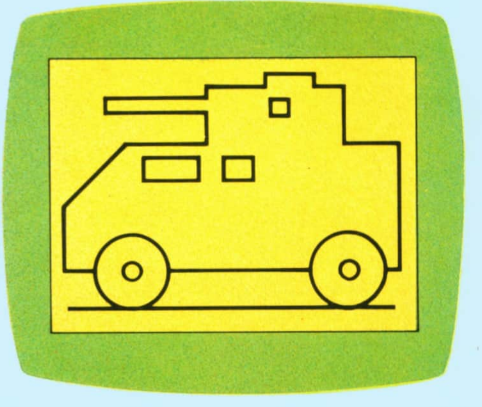
Resumen

Ya has aprendido cómo hacer que el ordenador dibuje líneas rectas, semicírculos y círculos usando las palabras clave: PLOT, DRAW, PI y CIRCLE.

También has aprendido a manejar los : (dos puntos) para poner más de una instrucción en una línea.

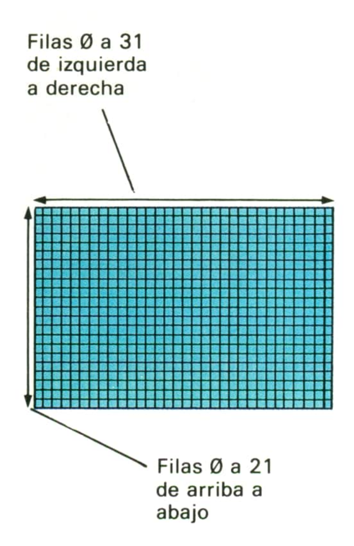
▼ Intenta hacer dibujos por tí mismo. Recuerda que, además de usar líneas y bordes coloreados, puedes usar las instrucciones PAPER y CLS para colorear el fondo.







Cómo dibujar con bloques de color



▲ *Para poner bloques en la pantalla, piensa que es una fila de cuadros. Hay 32 cuadros de izquierda a derecha y 22 cuadros de arriba a abajo.*

Ya has aprendido a dibujar con líneas. Pero querrás algunas veces rellenar una zona de color. Para que esto sea fácil, el área papel de la pantalla está dividida por el ZX Spectrum en 22 filas (desde la fila Ø arriba del todo, hasta la 21 abajo de todo). Cada fila tiene 32 cuadros (desde el Ø a la izquierda, hasta el 31 a la derecha). Ve, a la izquierda, la división de la pantalla del ZX Spectrum. (Recuerda que en este caso, los números bajos están en la parte *alta* de la zona papel y los altos en la *baja*. Cuando dibujabas con líneas, los números más bajos estaban en la parte baja del área papel). Puedes decidir el color de la tinta a usar (lo que sea escrito) y del papel (el fondo) para cada uno de los cuadros. O, lo que es más importante, cada uno de los cuadros puede ser rellenado por cualquiera de los símbolos GRAFICOS que hay en las teclas de números.

Cómo colorear un cuadro único

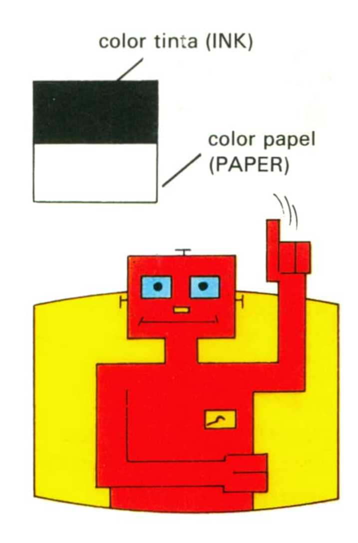
Teclea:

```
PRINT AT 15,5; INK 3; PAPER 6;"▀"
```

PRINT AT es la instrucción que debes usar cuando desees escribir algo en un lugar determinado de la pantalla. Recuerda que la palabra clave AT está en rojo sobre la tecla I. Los números 15,5 dicen al ordenador que el cuadro en el que quieres escribir está en la fila número 15 (la decimosexta desde arriba) y es el cuadro número 5 en esa fila (el sexto cuadro desde la izquierda). Fíjate en la posición de los puntos y comas. Cuando llegues al símbolo de Gráficos ▀, recuerda que necesitas entrar en modo [G]. Como sabes, se entra o se sale del modo [G] manteniendo un dedo pulsando CAPS SHIFT mientras pulsas una vez la tecla del número 9. Si después aprietas cualquier tecla entre el 1 y el 8, aparecerá un símbolo de Gráficos. La zona negra que está sobre

el símbolo será el área rellenada con el color *tinta*, y la zona blanca con el color *papel*. Si quieres que estos colores aparezcan al revés, cuando escribas el símbolo de Gráficos necesitarás mantener un dedo sobre CAPS SHIFT; esto cambiará la apariencia de las áreas blancas y negras.

Recuerda poner las comillas al final de la línea para volver al modo [L]. Luego pulsa ENTER y verás un cuadro en magenta a lo largo de la parte de arriba y amarillo en la de abajo, cerca de la esquina inferior izquierda del área papel.



▲ *Usa los símbolos Gráficos del teclado para colorear los cuadros de tu pantalla. Recuerda que el área negra del símbolo será cualquier color tinta (INK) que elijas. El área blanca será el color papel (PAPER).*

Cómo colorear una fila de cuadros

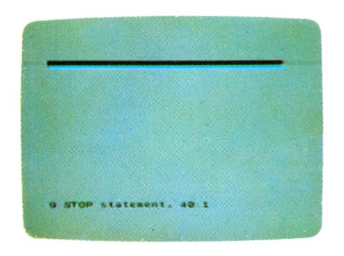
Imagina que quieres llenar de color una fila de cuadros, empezando en 3,Ø hasta 3,31. Las primeras líneas *podrían* ser estas, ¡pero no te molestes en teclearlas!

```
1Ø  PRINT AT 3,Ø; INK 2; PAPER 5;"▀"
2Ø  PRINT AT 3,1; INK 2; PAPER 5;"▀"
3Ø  PRINT AT 3,2; INK 2; PAPER 5;"▀"
4Ø  PRINT AT 3,3; INK 2; PAPER 5;"▀"
```

etcétera. De esta manera habría que escribir otras 28 líneas para acabar la fila. Afortunadamente, hay una manera de hacer esto más fácil y rápidamente usando el bucle FOR ... NEXT. FOR está sobre la tecla F y NEXT sobre la N. Inténtalo escribiendo estas líneas (recuerda que TO está sobre F en rojo).

```
1Ø  FOR y = Ø TO 31
2Ø  PRINT AT 3, INK 2; PAPER 5;"▀"
3Ø  NEXT y
4Ø  STOP
```

Cuando procesas el programa, la fila de color aparece muy deprisa. Lo que ha ocurrido es que las líneas 1Ø a 3Ø son bucles FOR ... NEXT. La primera vez que el ordenador llega a la línea 1Ø se le dice que a **y** se le han dado valores de Ø a 31. Ya que es la primera vez que alcanza la línea 1Ø, tiene que tomar el primer valor, que es Ø. Así, en la línea 2Ø imprime el símbolo Gráfico al cuadro 3,Ø. Luego, cuando llega a la 3Ø, se le dice que vuelva a



▲ *Usando un bucle FOR ... NEXT puedes hacer que el ordenador coloree una fila de cuadros sin necesidad de dar las coordenadas en cada cuadro.*

buscar el siguiente (NEXT) valor de **y**. En la línea 1Ø descubre que el siguiente valor de **y** es 1. Así, en la línea 2Ø pone el símbolo Gráfico al 3,1... etc., hasta que lo haya puesto al 3,31. Luego ya no encuentra más valores de **y**; por lo que va a la línea 4Ø y para (STOP).

Cómo colorear varias filas de cuadros

Supongamos que quisieras colorear *no sólo* la fila de cuadros desde 3,Ø a 3,31, *sino también* las cinco filas de cuadros de debajo (de 4,Ø a 4,31; de 5,Ø a 5,31; de 6,Ø a 6,31; de 7,Ø a 7,31; y de 8,Ø a 8,31). Podrías hacer esto haciendo seis grupos de bucles FOR ... NEXT de tres líneas cada uno, empezando como sigue, pero no introduzcas estas líneas:

```
1Ø  FOR y = Ø TO 31
2Ø  PRINT AT 3,y; INK 2; PAPER 5;"▀"
3Ø  NEXT y
4Ø  FOR y = Ø TO 31
5Ø  PRINT AT 4,y; INK 2; PAPER 5;"▀"
6Ø  NEXT y
```

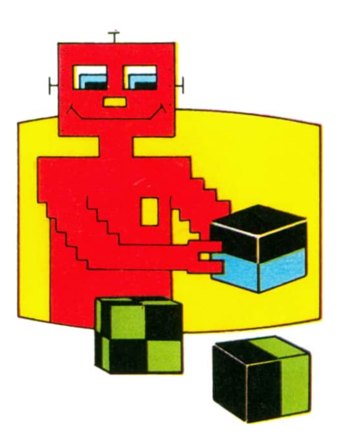
etcétera. De esta forma, necesitarías otras 12 instrucciones para acabar el bloque de color. Una vez más, hay un camino para hacerlo más fácil y rápidamente usando un bucle FOR ... NEXT dentro de otro FOR ... NEXT. Inténtalo escribiendo estas líneas:

```
1Ø  FOR x = 3 TO 8
2Ø  FOR y = Ø TO 31
3Ø  PRINT AT x,y; INK 2; PAPER 5;"▀"
4Ø  NEXT y
5Ø  NEXT x
6Ø  STOP
```

Cuando proceses el programa que acabas de teclear, aparecerá gradualmente el bloque de color. Lo que ha ocurrido es esto: las líneas 1Ø a 5Ø son un bucle FOR ... NEXT. La primera vez que el ordenador llega a la 1Ø, se le dice que **x** ha tomado todos los valores de 3 a 8. Ya que es la primera vez que ha llegado a esa línea, tiene

que tomar el primer valor, que es 3. Así **x** ahora es igual a 3. Pero antes de que pueda proseguir con este bucle FOR ... NEXT, encuentra en la línea 2Ø que ha llegado a otro bucle FOR ... NEXT que va desde la línea 2Ø a la 4Ø. Así, teniendo **x** el valor 3, tiene que seguir todo el camino de este bucle FOR ... NEXT, que le dice que coloree la línea 3. Cuando lo ha hecho, llega a la línea 5Ø y se le dice que vuelva para buscar el siguiente valor de **x.** Con un valor 4 para **x,** coloreará la fila 4; y así sucesivamente, hasta que haya llegado a la fila 8, cuadro 31. Entonces, al no encontrar más valores de **x,** irá a la línea 6Ø y parará (STOP).

Uso de más de un bloque de color en un programa



Imagina que quisieras usar varios bloques de color en un programa. Puedes usar el mismo juego de instrucciones para cada bloque, haciendo que algunos de los campos en esas instrucciones sean *variables*. Puedes usar este juego de instrucciones con una instrucción GOSUB, como hiciste en el programa "SOLDADO" de la página 37. Mira otra vez las líneas para imprimir un bloque de color. Seis de los campos de estas instrucciones pueden ser representados por uno variable numérica y uno por una variable encadenada. Puedes dejar que (LET):



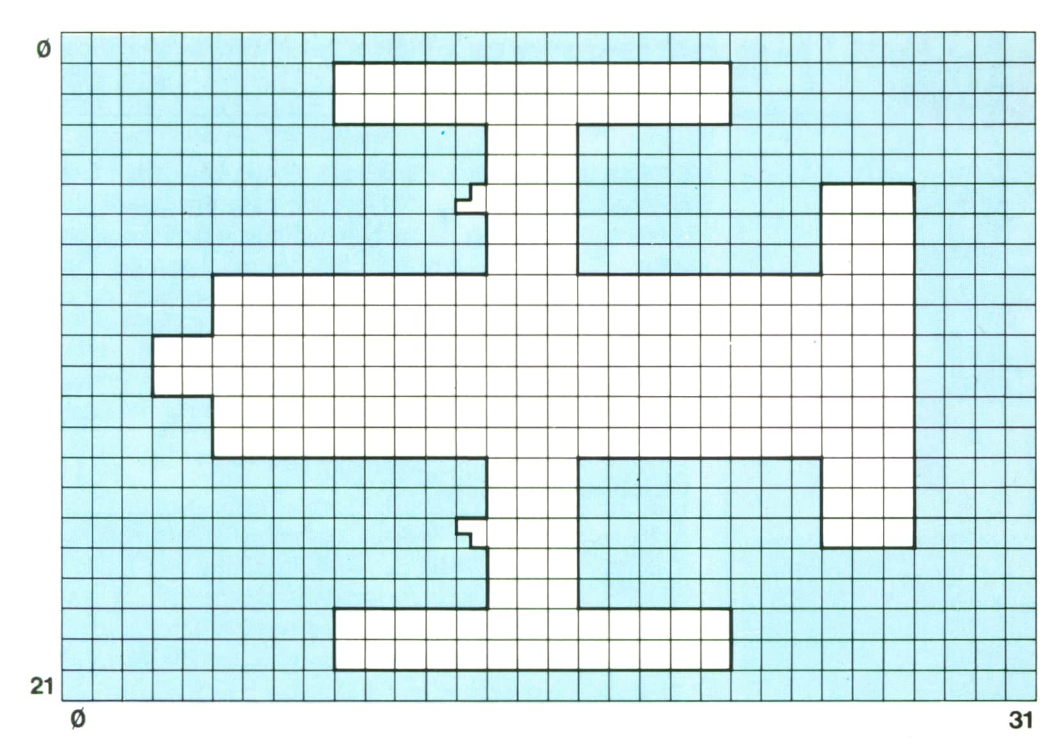
a = la primera fila donde los cuadros van a ser escritos;
b = la última fila donde van a ser escritos;
c = el primer cuadro que quieres en cada línea;
d = el último cuadro que quieres en cada línea;
e = el número después de INK;
f = el número después de PAPER; y
g$ = el símbolo de Gráficos entre " ".

Ya puedes escribir un juego de instrucciones como éste:

```
1Ø1Ø  FOR x = a TO b
1Ø2Ø  FOR y = c TO d
1Ø3Ø  PRINT AT x,y; INK e; PAPER f;g$
1Ø4Ø  NEXT y
1Ø5Ø  NEXT x
```

Siempre que quieras poner un bloque de color en un programa, sencillamente necesitarás una línea para definir las variables, y luego otra línea para que te envie un GOSUB a este juego de instrucciones. Escribe este programa que tiene siete bloques de color y dos cuadros coloreados (ve la página 53 para instrucciones sobre inversión de los símbolos de Gráficos):

```
10 REM "ASTRONAVE"
20 REM Color del casco principal
30 LET a = 8: LET b = 13: LET c = 5: LET d = 24: LET e = 5: LET f = 3: LET g$ = "▞"
40 GOSUB 1000
50 REM Estabilizadores al final de las alas
60 LET a = 1: LET b = 2: LET c = 9: LET d = 21
70 GOSUB 1000
80 LET a = 19: LET b = 20
90 GOSUB 1000
100 REM Alas
110 LET a = 3: LET b = 7: LET c = 14: LET d = 16: LET e = 2: LET f = 7: LET g$ = "█"
120 GOSUB 1000
130 LET a = 14: LET b = 18
140 GOSUB 1000
150 REM Sección de la cola
160 LET a = 5: LET b = 16: LET c = 25: LET d = 27
170 GOSUB 1000
180 REM La nariz
190 LET a = 10: LET b = 11: LET c = 3: LET d = 4
200 GOSUB 1000
210 REM Los cañones
220 PRINT AT 5,13; INK 1; "▟"
230 PRINT AT 16,13; INK 1; "▜"
240 STOP
1000 REM Un bloque de color
1010 FOR x = a TO b
1020 FOR y = c TO d
1030 PRINT AT x,y; INK e; PAPER f;g$
1040 NEXT y
1050 NEXT x
1060 RETURN
```



Pulsa RUN para comprobar que el programa está trabajando bien. Si no funciona adecuadamente, pulsa BREAK SPACE y pulsa LIST y comprueba cuidadosamente tu programa. Fíjate bien en todos los dos puntos y en los puntos y comas.

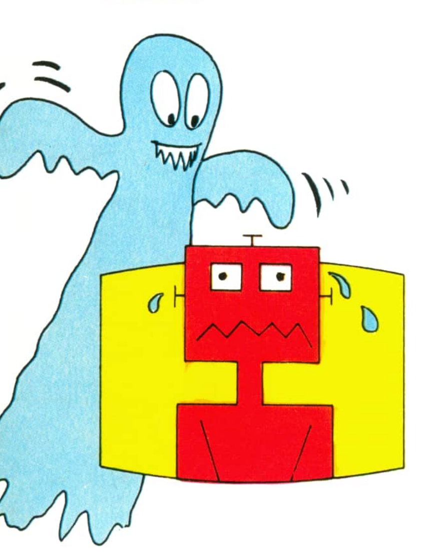
Ahora mira otra vez el programa. En la línea 3Ø tenías que definir todas las variables. Pero observarás que en la 6Ø sólo tenías que definir algunas de ellas. Esto es porque las otras eran iguales a como estaban en la línea 3Ø y no necesitaban ser definidas de nuevo. Experimenta ahora con bloques de color para hacer tus propios dibujos. ¿Qué te parece un castillo? ¿O un soldado con un casco cuadrado? Primero experimenta con bloques de color en dibujos sencillos, y luego progresa a dibujos más complicados. Recuerda que aunque es divertido improvisar, es mejor si calculas antes el dibujo en papel milimetrado.

▲ *Cuando estés planificando tus propios dibujos, es más fácil si los trazas antes, como aquí, en un papel de gráficos (milimetrado).*

Resumen

Ya has aprendido la instrucción PRINT AT y el uso de los bucles FOR ... NEXT.

7 "Fantasma"



Este es un largo programa para lo que básicamente es un juego de adivinanzas. Hay una casa encantada con un fantasma en una de las habitaciones y tienes que adivinar en cuál está. ¡Lo emocionante del juego consiste en que cada vez el fantasma está en una habitación diferente! También encontrarás dos nuevas formas de hacer cosas en este programa.

Uso de variables de nombres largos por variables numéricas

Hasta ahora habías usado letras sueltas en instrucciones tales como:

```
LET  a = 2Ø
```

Pero puedes usar nombres en su lugar, lo que algunas veces facilita ver lo que está ocurriendo. Por ejemplo, puedes escribir:

```
LET  Altura = 5
```

o:

```
LET  Fortuna = 2ØØØØ
```

En "FANTASMA", encontrarás en la línea 3Ø la variable *habifant* (habitación de fantasma), y en la línea 4Ø la variable *Puntos*. La única regla es que las variables de nombres largos deben empezar por una letra.

Uso de RND

Esta es una instrucción muy importante que te permite inventar juegos que tengan algo de azar. Encontrarás RND en verde sobre la tecla T. También necesitarás encontrar la palabra clave INT, que está en verde sobre la tecla R. La siguiente instrucción haría que el ordenador

escribiese, al azar (RND), cualquier número *entero* entre 1 y 1∅:

PRINT 1 + INT (RND*1∅)

o:

PRINT 1 + INT (RND*8)

hará que el ordenador elija un número entre 1 y 8; etcétera. En el programa, hay una casa con ocho habitaciones. La habitación donde está el fantasma se llama Habifant. En la línea 3∅, la instrucción:

LET Habifant = 1 + INT (RND*8)

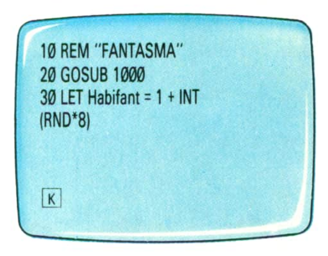
significa que el ordenador elije un número entre 1 y 8; y hasta que empiece un nuevo juego, ese número es el de la Habifant. Más adelante en el programa, en la línea 227∅, el jugador tiene que adivinar ese número. Si el jugador lo adivina, el juego llega a su fin y el ordenador elije otro número entre el 1 y el 8 para la Habifant del siguiente juego.

Si no adivina, el jugador tiene otra oportunidad. Si acierta a la primera, los puntos serán 6. Cada respuesta errónea baja el resultado 1 punto. Es decir, si acierta a la segunda, tendrá 5 puntos; a la tercera, tendrá 4 puntos; etcétera. ¡Si llegas a ∅ puntos, el fantasma te comerá! Por tanto, sólo tienes 6 oportunidades para adivinar el número correcto de la Habifant.

Ahora, estudia el programa cuidadosamente para calcular el orden en que suceden las cosas. Verás que se usan muchas instrucciones GOSUB, lo cual ha partido el programa en trozos, cada uno de los cuales debería ser razonablemente fácil de entender. El cuerpo principal del programa termina en la línea 13∅ y desde ahí todo son GOSUBs.

(Como éste es un programa muy largo, puedes querer escribirlo por etapas. Vale la pena recordar que puedes almacenar (SAVE) parte del programa y más tarde cargarlo (LOAD) de nuevo en el ordenador cuando quieras continuar. (En el siguiente capítulo se explica cómo almacenar y cargar programas).

Escribe el programa que se presenta a continuación y procésalo con mucho cuidado.



▲ *La instrucción INT seguida de (RND*8) hará que el ordenador elija un número diferente cada vez que proceses el programa. El ordenador escogerá un número al azar, de forma que no conozcas cuál es.*

```
10  REM “FANTASMA“
20  GOSUB 1000
30  LET Habifant = 1 + INT (RND*8)
40  LET Puntos = 6
50  GOSUB 2000
60  IF a < > Habifant THEN GOSUB 3000
70  IF Puntos = 0 THEN GOTO 100
80  IF a < > Habifant THEN GOTO 50
90  GOSUB 4000
100 GOSUB 7000
110 IF b$ = “y“ THEN GOTO 20
120 IF b$ < > “n“ THEN GOTO 100
130 STOP

1000 REM Introducción
1010 BORDER 4
1020 PRINT:PRINT:PRINT
1030 PRINT INK 2; FLASH 1;“ _____
_____FANTASMA_______
______“
1040 GOSUB 6500
1050 PRINT:PRINT:PRINT
1060 PRINT INK 1;“___________
__Por“
1070 PRINT
1080 PRINT INK 1;“ ___La_Familia_
Graves_(1984)“
1090 PRINT:PRINT
1100 PRINT “Cómo_te_llamas?“
1110 INPUT a$: PRINT a$
1120 GOSUB 6000
1130 PRINT:PRINT
1140 PRINT INK 4;“pronto,_“;a$;“_tú_
verás“
1150 PRINT INK 4;FLASH 1;“ ______
__UNA_CASA_ENCANTADA _____
__“
1160 PRINT:PRINT:PRINT
1170 GOSUB 6500
1180 PRINT INK 3;“Pulsa_ENTER_para_
continuar“
1190 INPUT z$: CLS: RETURN
2000 REM Casa fantasma y Adivinar
2010 REM La Casa
```



```
2Ø2Ø  LET a = 8: LET b = 19: LET c = 4: LET
d = 27: LET e = 6: LET f = 7: LET g$ = "■":
GOSUB 5ØØØ
2Ø3Ø  REM El tejado
2Ø4Ø  LET a = 4: LET b = 7: LET c = 8: LET
d = 23: LET e = 2: LET g$ = "▚": GOSUB 5ØØØ
2Ø5Ø  LET a = 6: LET c = 6: LET d = 7:
GOSUB 5ØØØ
2Ø6Ø  LET c = 24: LET d = 25: GOSUB 5ØØØ
2Ø7Ø  PRINT AT 7,5; INK 2;"▚": PRINT AT
5,7; INK 2;"▚"
2Ø8Ø  PRINT AT 7,4; INK 2;"▗": PRINT AT
6,5; INK 2;"▗": PRINT AT 5,6; INK 2;"▗":
PRINT AT 4,7; INK 2;"▗"
2Ø9Ø  PRINT AT 7,26; INK 2;"▚": PRINT AT
5,24; INK 2;"▚"
21ØØ  REM Ventanas de arriba
211Ø  LET a = 9: LET b = 12: LET c = 5: LET
d = 8: LET g$ = "■": GOSUB 5ØØØ
212Ø  LET c = 11: LET d = 14: GOSUB 5ØØØ
213Ø  LET c = 17: LET d = 2Ø: GOSUB 5ØØØ
214Ø  LET c = 23: LET d = 26: GOSUB 5ØØØ
215Ø  REM Ventanas de abajo
216Ø  LET a = 15: LET b = 17: LET c = 5: LET
d = 7: GOSUB 5ØØØ
217Ø  LET c = 1Ø: LET d = 12: GOSUB 5ØØØ
218Ø  LET c = 19: LET d = 21: GOSUB 5ØØØ
219Ø  LET c = 24: LET d = 26: GOSUB 5ØØØ
22ØØ  REM La puerta
221Ø  LET b = 19: LET c = 14: LET d = 17: LET
e = 3: LET g$ = "■": GOSUB 5ØØØ
222Ø  PRINT AT Ø,Ø; INK 4; FLASH 1;"___
_AQUI_ESTA_LA_CASA_ENCANTADA
__"
223Ø  PRINT INK 4;"Con_8_habitaciones._
Dónde_está_el_FANTASMA"
224Ø  PRINT AT 2,8; INK 1;a$;"_?"
225Ø  GOSUB 6ØØØ
226Ø  PRINT AT 21,Ø; INK 2;"AHORA_
METE_TU_SUPOSICION_DESDE_1_
HASTA_8"
227Ø  INPUT a: CLS : RETURN
3ØØØ  REM Puntos después de error
3Ø1Ø  PRINT
```

RECUERDA ENTRAR EN MODO [G] ANTES DE ESCRIBIR ESTOS SIMBOLOS GRAFICOS



```
3020  LET Puntos = Puntos - 1
3030  PRINT INK 2;"MALA_SUERTE_";a$
3040  PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
3050  PRINT INK 4;"El_FANTASMA_no_
está_en_la_habitación";FLASH 1;a
3060  PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
3070  IF Puntos = 0 THEN PRINT FLASH 1;
BRIGHT 1; INK 2;"AY!_TU_HAS_
SIDO_COMIDO_POR_EL_FANTASMA"
3080  IF Puntos = 0 THEN PRINT:PRINT
3090  IF Puntos = 0 THEN GOSUB 6500
3100  IF Puntos = 0 THEN PRINT INK 1;"Por_
favor_Pulsa_ENTER"
3110  IF Puntos = 0 THEN GOTO 3160
3120  PRINT INK 1;"Tus_posibles_puntos_
han_bajado_de_6_a_";INK 2; Puntos
3130  PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
3140  GOSUB 6500
3150  PRINT INK 1;"Pulsa_ENTER_cuando_
tú_estés_"; INK 2;"preparado_"; INK 1;"_
para_tener_otra_oportunidad!!!"
3160  IF Puntos = 0 THEN LET a = Habifant
3170  INPUT z$: CLS : RETURN


4000  REM Puntos después de acierto
4010  PRINT PAPER 2; INK 6; FLASH 1;
BRIGHT 1;" ____BIEN_HECHO____";
FLASH 0;"__";a$: GOSUB 6000
4020  PRINT
4030  PRINT INK 0; BRIGHT 1;"___El_
FANTASMA_estaba_en_la_habitación_";
FLASH 1;a; FLASH 0;"______"
4040  REM El FANTASMA
4050  REM La boca del FANTASMA
4060  INK 4
4070  PLOT 103,47
4080  DRAW 52,0: DRAW 0,16: DRAW -8, -8:
DRAW -9,8: DRAW -9, -8: DRAW -9,8:
DRAW -9, -8: DRAW -8,8: DRAW 0,-16
4090  REM Los ojos del FANTASMA
4100  INK 0
4110  CIRCLE 110,90,7: CIRCLE 146,90,7
4120  REM Perfil del FANTASMA
```



```
4130 PLOT 79,25: DRAW 0,60: DRAW 104,0,
-PI: DRAW 0,-60
4140 GOSUB 6500
4150 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:
PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:
PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT
4160 PRINT INK 1;"Tus_puntos_hasta_
ahora_son__"; FLASH 1; BRIGHT 1; Puntos
4170 PRINT INK 1;"Gracias_por_el_
juego,_";a$
4180 GOSUB 6000
4190 PRINT INK 1;"Ahora,_pulsa_ENTER."
4200 INPUT z$: CLS : RETURN

5000 REM Un bloque de color
5010 FOR x = a TO b
5020 FOR y = c TO d
5030 PRINT AT x,y; INK e; PAPER f;g$
5040 NEXT y
5050 NEXT x
5060 RETURN

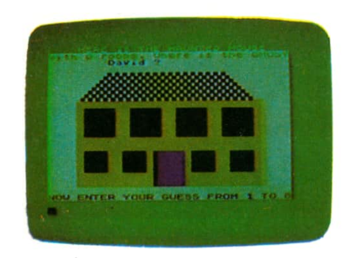
6000 REM Tonada alegre
6010 BEEP 1,5: BEEP .5,9: BEEP .5,0: BEEP 1,11
6020 BEEP 1,5: BEEP .5,0: BEEP .5,5: BEEP .5,9:
BEEP .5,11: BEEP 1,12
6030 RETURN

6500 REM Tonada siniestra
6510 BEEP 1,5: BEEP .5,9: BEEP .5,0: BEEP 1,11
6520 BEEP 1,-15: BEEP .5,-13: BEEP .5,-15: BEEP
.5,-17: BEEP .5,-15: BEEP 1,-13
6530 RETURN

7000 REM Juego nuevo o final
7010 BORDER 5
7020 PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:PRINT:
PRINT
7030 PRINT INK 3;"Si_tu_quieres_otro_
juego_de"
7040 PRINT
7050 PRINT INK 2;"_________
FANTASMA"
7060 PRINT
```



```
7Ø7Ø  PRINT INK 3;a$;"_entonces_pon_y_por_SI"
7Ø8Ø  PRINT
7Ø9Ø  PRINT INK 3;"________o_n_por_NO."
71ØØ  INPUT b$: CLS: RETURN
```



▲ *Cuando hayas procesado el programa varias veces, piensa en cómo podrías mejorarlo.*

Procesa el programa unas veces para disfrutar jugando con él. Piensa ahora si puedes mejorarlo. Por ejemplo, considera las siguientes preguntas:

1) ¿Puedes aumentar el interés del juego? Quizás quieras añadir líneas que te digan si tu respuesta era mayor o menor que el número correcto, como hiciste para el programa "ADIVINAME". Podrías encajar esto entre las líneas 3Ø3Ø y 3Ø5Ø, donde por el momento hay cuatro líneas en blanco en la pantalla.

2) ¿Puedes mejorar los pequeños detalles del programa? Quizás quieras cambiar alguno de los sonidos, o los colores de la casa.

3) ¿Puedes mejorar la estructura general del juego? Por ejemplo, te podría gustar que el dibujo del fantasma apareciera más de una vez. Las líneas 4Ø4Ø a la 413Ø que dibujan el fantasma se podían tornar en líneas GOSUB empezando en 8ØØØ. Luego podrías llamar a las líneas del fantasma entre la 3Ø2Ø y 3Ø3Ø y acompañarlas con unos pocos compases de música fantasmal, de forma que estén en pantalla unos pocos segundos. Luego podrías borrar la pantalla y continuar con el mensaje 'mala suerte' de la línea 3Ø3Ø.

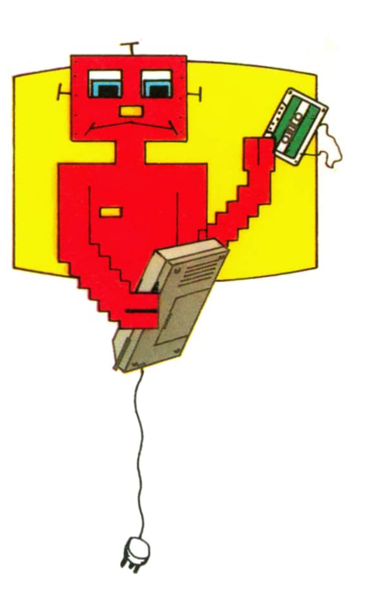
Resumen

Ya has aprendido a usar variables de nombres largos por variables numéricas. Aún más importante, has aprendido a usar la instrucción 1 + INT (RND * (un número)). Esta es una de las instrucciones más útiles para inventar juegos. (¡Podrías volver al juego "ADIVINAME" e intentar convertirlo en un juego para *una* persona, haciendo que el ordenador escoja al azar un número entre el 1 y el 2Ø!)



Cómo almacenar y cargar programas

Cómo almacenar programas



Has aprendido a poner un título en la primera línea de cada programa, no usando más de 10 letras y/o números, entre dos series de comillas. Por ejemplo, la primera línea del programa de las cartas de agradecimiento era la siguiente:

```
10 REM "GRACIAS"
```

Los espacios entre palabras se *pueden* incluir en el título teniendo en cuenta que juntos unos y otros el total del número de letras, números y espacios no sobrepase de diez. Para almacenar en cinta el programa "GRACIAS" debes:

1) Teclear la lista de líneas del programa "GRACIAS" en el ordenador.

2) Escribir:

```
SAVE "GRACIAS"
```

Encontrarás la palabra clave SAVE en la tecla S.

3) De la parte de atrás del teclado del ZX Spectrum, desconectar la toma *EAR*.

4) Pulsar ENTER, y entonces aparecerá el mensaje siguiente:

```
Start tape, then press any key.
```

Si has intentado almacenar un título con *más* de diez números, letras y espacios, entonces en lugar del título aparecerá el siguiente mensaje y te obligará a empezar de nuevo:

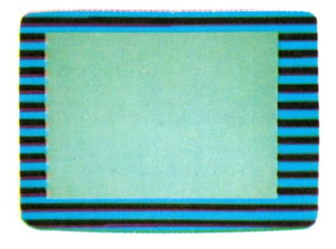
```
F Invalid file name, Ø:1
```

5) Pulsar el botón RECORD de tu magnetófono (en algunos también tienes que pulsar PLAY).

6) Pulsar cualquier tecla *excepto* CAPS SHIFT o SYMBOL SHIFT.
7) Observar la pantalla. En el área borde verás rayas rojas y azules anchas, luego rayas azules y amarillas estrechas, después una pantalla en blanco, luego más rayas anchas rojas y azules y luego más rayas estrechas azules y amarillas. Después, las rayas deberán desaparecer y el ordenador imprimirá un mensaje cerca de la parte inferior de la pantalla, diciendo:

```
Ø OK, Ø:1
```

Cómo comprobar que el programa ha sido almacenado correctamente



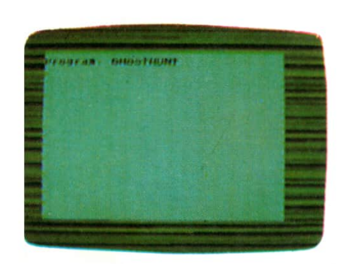
▲ *Cuando estés verificando o cargando un programa, verás en la pantalla anchas rayas azules y rojas.*

1) Vuelve a poner la clavija en la toma *EAR* de la parte de atrás del teclado.
2) Rebobina la cinta justo hasta antes de donde almacenaste el programa "GRACIAS".
3) Teclea:

```
VERIFY "GRACIAS"
```

Encontrarás la Palabra Clave VERIFY en rojo bajo la tecla R.
4) Pulsa ENTER y, en seguida, el área borde de la pantalla se quedará en blanco.
5) Pulsa el botón PLAY de tu magnetófono. El área borde cambiará entre azul claro y rojo, hasta que el ordenador compruebe que está escuchando el principio del programa "GRACIAS". Entonces verás rayas anchas rojas y azules, luego rayas estrechas azules y amarillas y después aparecerá en la pantalla:

```
Program: GRACIAS
```

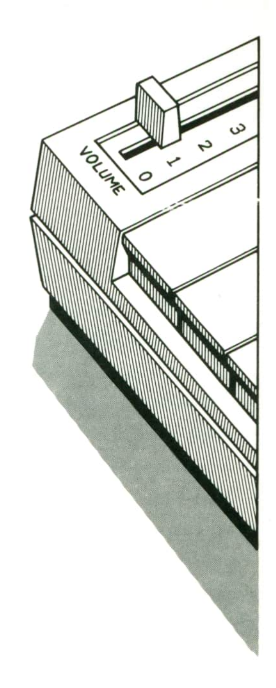


▲ *Las rayas rojas y azules deberán estar seguidas, a intervalos, por cortas apariciones de rayas azules y amarillas.*

Entonces habrá un borde rojo, luego más rayas azules y amarillas estrechas. A continuación, las rayas desaparecerán y el ordenador escribirá un mensaje, cerca de la parte inferior de la pantalla, diciendo:

```
Ø OK, Ø:1
```

Tu programa ha sido almacenado en cinta y ya puedes desconectar el ordenador sin perderlo.



Cómo cargar programas

Para cargar el programa en el ordenador:
1) Teclea:

LOAD "GRACIAS"

Encontrarás la palabra LOAD sobre la tecla J.
2) Pulsa ENTER y el área borde se pondrá blanca.
3) Rebobina la cinta hasta justo antes del comienzo del programa "GRACIAS".
4) Pulsa el botón PLAY de tu magnetófono. En la pantalla aparecerá lo mismo que cuando pulsaste el botón PLAY al verificar el programa. Cuando el mensaje "OK" aparezca, el programa estará cargado y preparado para ser procesado.

▲ *Si no está bien ajustado el control del volumen del magnetófono, puedes tener problemas al cargar los programas. Puede ser que necesites ajustar el volumen unas cuantas veces antes de encontrar la posición correcta para el magnetófono.*

Algunos problemas normales de la verificación o carga de programas

1) El magnetófono puede estar puesto con un volumen muy bajo, en cuyo caso deberás subir el volumen.
2) El magnetófono puede estar sucio, en cuyo caso deberás poner una cinta limpiadora.
3) Las pilas pueden estar gastadas, en cuyo caso deberás instalar nuevas pilas.
4) Puede que hayas empezado la cinta en la mitad del programa, en lugar de justo antes del principio. Rebobina la cinta e inténtalo otra vez.
5) Puedes haber cometido un error al teclear el nombre del programa que estás tratando de verificar o almacenar. Si esto es posible, inténtalo de nuevo.
6) Puedes haber olvidado poner la clavija en la toma *EAR*. En ese caso, comienza de nuevo. (O quizás olvidaste quitarla cuando almacenaste el programa. Para comprobarlo, desenchufa el magnetófono del ordenador y escucha la parte de la cinta en que supones que estaba almacenado el programa. ¡Si estaba almacenado, oirás algunos ruidos muy fuertes!)

9 Una lista de palabras de programación

Aquí encontrarás todas las palabras de programación que has aprendido, junto con un pequeño resumen de cómo se usan y lo que hacen. Presta atención a este capítulo, pues encontrarás algunas nuevas formas de hacer las cosas.

BEEP (en rojo bajo la Z) Con esta instrucción se crean sonidos.

BORDER (en la B) Esta instrucción seguida del número que controla el color cambiará el color de la zona alrededor del borde de la pantalla. Así:

BORDER 1

dará azul oscuro, y así sucesivamente.

BRIGHT (en rojo bajo la B) Hay dos niveles de brillo en la pantalla. Después de la instrucción:

BRIGHT 1

todo lo que esté escrito en la pantalla será más brillante.

BRIGHT Ø

vuelve lo escrito a su brillo normal. Puede usarse BRIGHT dentro de una sentencia PRINT:

PRINT BRIGHT 1; "Feliz";
BRIGHT Ø;", _triste."

CIRCLE (en rojo bajo la H) Esta instrucción dibujará un círculo. A continuación van tres números:

CIRCLE 5Ø,6Ø,25

Los dos primeros números dan las coordenadas del centro del círculo y el tercer número da el radio del círculo.

CLS (en la V) Esta instrucción limpia todos los textos y gráficos de la zona central de la pantalla, y la colorea con cualquiera de los colores que se hayan dado. (Si no se ha dado ningún color, aparecerá en blanco).

DRAW (sobre la letra W) Esta instrucción dibujará una línea recta desde el último punto hasta uno nuevo. Por ejemplo:

DRAW 3Ø,6Ø

le dice al ordenador que dibuje una línea 3Ø puntos a la derecha y 6Ø hacia arriba desde la posición actual. Si es el primer punto, el ordenador dibujará desde la esquina inferior izquierda. Esta instrucción también puede dibujar un semicírculo usada con PI (en verde sobre la M). Así:

DRAW 3Ø,6Ø,PI

dibujará un semicírculo en sentido contrario a las agujas del reloj desde el último punto donde estaba anteriormente a otro 3Ø unidades hacia la derecha y 6Ø hacia arriba. (Escribiendo un signo – (menos) delante de PI cambiará el dibujo del semicírculo al sentido de las agujas del reloj).

FLASH (en rojo debajo de la V) Después de la instrucción:

FLASH 1

cada cosa escrita luego en la pantalla 'parpadeará' en cuanto los colores papel y tinta cambian de uno a otro. La instrucción:

FLASH Ø

para el centelleo. FLASH se puede usar

dentro de una sentencia PRINT. Por ejemplo, puedes tener:

PRINT FLASH 1;"AYUDA!"

FOR (sobre la tecla F) Es la primera instrucción de un bucle FOR ... NEXT. Hace que el ordenador efectue una tarea un número determinado de veces. Así:

```
10  FOR   a = 1 TO 6
20  PRINT a
30  NEXT  a
```

imprimirá (en líneas separadas) los números 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

GOSUB (sobre la tecla H) Las instrucciones GOSUB son la forma más útil para lograr que un programa esté ordenado y sea fácil de seguir. Por ejemplo:

GOSUB 1000

envía al ordenador a la línea 1000 y sucesivas hasta que alcance la instrucción RETURN desde donde vuelve a la línea posterior a la GOSUB 1000. Esto significa que una única GOSUB en el programa principal puede usarse para llamar varias veces el mismo juego de líneas.

GOTO (sobre la tecla G) Hace saltar al ordenador hasta una cierta línea del programa.

IF (sobre la tecla U) Se usa al comienzo de una instrucción IF ... THEN para decir que si (IF) algo es verdad, entonces (THEN) el ordenador debe hacer una cierta cosa. Por ejemplo:

IF a = b THEN PRINT "Bien!"

INK (en rojo debajo de la X) Se usa con un número para cambiar el color de lo que está escrito o dibujado en la pantalla y también la parte tinta (INK) de los símbolos Gráficos. Así:

INK 3

significará que las palabras o líneas dibujadas o la parte tinta de los símbolos Gráficos aparecerán en la pantalla en magenta. INK se puede usar dentro de instrucciones PRINT. Así:

PRINT INK 3;"Cómo _ estás, _ ";
INK 1;"Jaime?"

INPUT (sobre la tecla I) Se usa esta instrucción para introducir información en el ordenador:

1) Con ella puedes introducir números. Por ejemplo:

```
50 PRINT "Mete _ el _ dinero _ que _
tendrás"
60 INPUT b
```

Cuando escribas la cantidad, por ejemplo 15, pulsando luego ENTER, el número 15 será almacenado en un lugar llamado **b;** y si en el futuro das la instrucción:

PRINT b

aparecerá el número 15 en la pantalla tan pronto como hayas pulsado ENTER.

2) También puedes introducir palabras:

```
210 PRINT "Cómo _ firmarás _
tu _ nombre?"
220 INPUT f$
```

Cuando escribas tu nombre, Luis, por ejemplo, la palabra Luis se alamacenará en un lugar llamado **f$**, y si en el futuro das la instrucción:

PRINT **f$**

la palabra Luis aparecerá en la pantalla tan pronto como hayas pulsado ENTER.

INT (en verde sobre la tecla R) Ver RND más adelante.

LET (sobre la tecla L) Esta instrucción se usa para almacenar información en el ordenador.

1) Puede almacenar números. Por ejemplo, en la página 19 usaste:

LET a = 20

Cuando lo hiciste, el número 2Ø se almacenó en el ordenador con el nombre **a.** Si quisieras añadir 6 a ese almacén, podrías decir:

LET a = 26

o bien, podrías añadir otra línea al programa diciendo:

LET a = a + 6

Podrías también usar la instrucción:

LET Nacimiento = 1969

2) Puede almacenar palabras. Por ejemplo, puedes poner una línea diciendo:

LET a**$** = "reloj"

Esta instrucción introduce la palabra "reloj" en el almacén llamado a$.

LIST (sobre la tecla K) Una interesante instrucción usada para que el ordenador liste cualquier programa que tenga en su memoria. Si el programa es demasiado largo para salir entero en la pantalla, el mensaje:

scroll?

aparece. Pulsa casi cualquier tecla para continuar; pero CAPS SHIFT y SYMBOL SHIFT no hacen nada y las teclas N y BREAK SPACE paran la lista, de forma que puedas añadir líneas o editar las líneas de la pantalla. Si quieres que la lista comience en una línea en particular, pulsa LIST seguida por el número de esa línea.

LOAD (sobre la tecla J) Se usa esta instrucción para cargar un programa en el ordenador.

MODES Han sido explicados completamente en el Capítulo 1.

NEW (sobre la tecla A) Cuando escribes NEW y pulsas ENTER, cualquier línea de programa almacenada en la memoria del ordenador será borrada. También se borrará cualquier cosa de la pantalla.

NEXT (sobre la tecla N) Ver FOR más atrás.

PAPER (en rojo bajo la tecla C) Esta instrucción, seguida por uno de los números que controlan el color, cambiará el color del fondo detrás de lo que está escrito en la pantalla. Cambiará también el color de la zona papel de los símbolos Gráficos. Así:

PAPER 5

significará que el fondo de las palabras y símbolos y la parte papel de los símbolos Gráficos serán coloreados de cian (azul claro). Para colorear toda la zona central de la pantalla, ver CLS.

PAUSE (sobre la tecla M) La instrucción

PAUSE 5Ø

para el proceso del programa por un segundo (PAUSE 1ØØ daría dos segundos, etcétera).

PI (sobre la tecla M, en verde) Ver DRAW arriba.

PLOT (sobre la tecla Q) Esta instrucción pone un punto en la pantalla. Por ejemplo:

PLOT 2Ø,1ØØ

sitúa un punto en las coordenadas dadas, en este caso, 2Ø unidades a la derecha y 1ØØ arriba. Después de una instrucción PLOT, puedes empezar a dibujar desde el punto.

PRINT (sobre la tecla P) Esta instrucción se usa normalmente para imprimir algo en la pantalla. Por ejemplo:

PRINT " "

hace al ordenador imprimir en la pantalla lo que está escrito entre las comillas;

PRINT

por sí sola produce una línea vacía;

PRINT a

escribirá el mismo número previamente almacenado en a;

PRINT a$

escribirá las letras previamente almacenadas en a$;

PRINT AT

(AT está en rojo sobre la I) escribirá lo que se le diga al ordenador en el cuadro cuyas coordenadas se dan después de las palabras PRINT AT.

REM (sobre la tecla E) El ordenador ignora todo lo que hay en una línea después de REM. Por tanto, las instrucciones REM son muy útiles para recordar de que trata un programa. Por ejemplo, en el programa “FANTASMA“ tenías:

1ØØØ REM Introducción

2ØØØ REM Casa fantasma y adivinar etcétera. REM también puede usarse para dar título a un programa, para poderlo almacenar y cargar. Por ejemplo:

1Ø REM “FANTASMA“

RETURN (sobre la tecla Y) Ver instrucción GOSUB.

RND (en verde sobre la tecla T) Hace que el ordenador elija un número al azar (RANDOM).

PRINT RND

escribirá, al azar, un número entre Ø y 1 (pero nunca llega a 1):

PRINT RND*6

escribirá un *número entero* al azar entre 1 y 6.

RUN (sobre la tecla R) Se usa para decir al ordenador que procese correctamente el programa que tiene en su memoria.

SAVE (sobre la tecla S) Se usa para almacenar un programa en cinta.

STOP (en rojo sobre la tecla A) Esta instrucción señala el lugar donde termina el programa.

THEN (en rojo sobre la tecla G). Ver IF.

VERIFY (en rojo bajo la R) Se usa para comprobar que el programa se ha almacenado en cinta correctamente.



Indice

Varias palabras como PRINT están en muchas páginas. Para que no pierdas el tiempo, este índice sólo da los ejemplos más útiles.

GUIAS DE INICIACION

Escritas en estilo sencillo y práctico, las **Guías de iniciación** ofrecen una primera etapa en el uso y aprendizaje de los ordenadores ZX Spectrum, Commodore 64 y BBC. Paso a paso, enseñan a escribir programas sencillos, el uso de variables numéricas y encadenadas y la producción de sonidos, colores y gráficos.





Richard Graves, profesor cualificado, y su hijo de 11 años, David Graves, descubrieron que muchos de los libros estándar sobre la introducción a la programación eran demasiado complicados. Juntos han elaborado una guía de programación sencilla que puede ser usada por todas las personas de cualquier edad.

